

लीलावती ।

श्रीभास्कराचार्यैर्विरचिता ।

कलिकातास्थ राजकीय संस्कृत पाठशालायां ज्योतिः-

शास्त्राध्यापक श्रीराधावल्लभ स्मृति-व्याकरण-

ज्योतिस्तोर्थ कृत सोपपत्तिक टीकया

नानाविध नूतन नियमोदाहरणैश्च

समलङ्कता ।

20706

LILAYATI.

HINDU ARITHMETIC AND MENSURATION

BY BHASKARACHARYA.

with exhaustive notes, commentaries, English
synonyms of important technical words and
copious illustrations from modern
European Arithmetic.

EDITED BY

PANDIT RADHABALLAV SMRITI-VYAKARAN-JYOTISTIRTHA,

LECTURER ON ASTRONOMY,

Calcutta Sanskrit College.

कलिकाता ८६।१ श्यामवाजार प्रीटस्थ वेदाङ्गचतुष्पाठो-

ग्रन्थकार-भवनात् श्रीपद्मकुमारपाठकेन

प्रकाशं नीता ।

प्रकनरपतेरतीताब्दाः १८३५ ।

Price 1/8.

Printed by J. N. Bose,
College Square, CALCUTTA.

भूमिका ।

ऋग्वेदो यजुर्वेदः सामवेदोऽथर्ववेद इति चत्वारो वेदाः ।
तेषां शिक्षा कल्पो व्याकरणं निरुक्तं छन्दो ज्योतिषमिति
षडङ्गानि । तत्र शिक्षाया उदात्ताऽनुदात्तादिविशिष्ट-स्वर-
व्यञ्जनात्मक-वर्णाच्चारणविशेषज्ञानं प्रयोजनम् । वैदिकानु-
ष्ठान-क्रमविशेषज्ञानं कल्पात् सम्पद्यते । वैदिकपद-
साधुत्वेनोहादि-ज्ञानं व्याकरणस्य प्रयोजनम् । वैदिकमन्त्रस्थ-
पदार्थ-ज्ञानं निरुक्तसापेक्षम् । ऋग्भन्वाणां गायत्र्यष्टि-
गनुष्टुबृहतापंक्तिस्त्रिष्टुब् जगतीति सप्त वैदिकछन्दांसि
लौकिक-छन्दांसि च छन्दः शास्त्रे निवृद्धानि ।

वैदिककस्मार्ग-दर्शादि-कालज्ञानं शुभाशुभ-ज्ञानञ्च
ज्योतिषशास्त्रस्य प्रयोजनम् । वेदाङ्गत्वादेतानि षड्
द्विजैरेवाऽध्येतव्यानि । ज्योतिषशास्त्रमपि सिद्धान्त-संहिता-
होरा-भेदेन त्रिविधम् । यत्र ग्रहगत्यादि ज्ञानं स सिद्धान्तः ।
राजमन्त्रि-जलादीनि धुमकेलादीनां फलानि च संहिताया
श्रवगन्तव्यानि । जातकस्य शुभाशुभे होराशास्त्राज् ज्ञायते ।
गणितं पुनर्व्यक्ताऽव्यक्त' भेदेन द्विविधम् । यत्र संख्याभिर्गण्यते
तदव्यक्तगणितम् । यत्र या, का, इत्यादिभिः, क, ख,
इत्यादिभिर्वर्णैर्गण्यते तदव्यक्तगणितं नाम । गणितज्ञानं

विना ग्रहगत्यादि-ज्ञानं न सम्भवतीति सिद्धान्तशास्त्राध्ययनात्
 प्रागेव गणिताध्ययनमावश्यकम् । आर्यभट-लल्ल-श्रीधरादिभिः
 कृतेऽपि गणितशास्त्रे ज्योतिषशास्त्रे कमलवनप्रहोदने भुवि
 भास्करेणैव भास्कराचार्येण स्वप्रणीतं-सिद्धान्तशिरोमणी ये
 लीलावती-संज्ञको पाठ्यध्यायो, बौजगणितनामकोऽव्यक्तो-
 ध्यायश्च सन्निविष्टस्तयोरेव सर्वत्राध्ययनाध्यापनरूपेण
 बहुलप्रचारः ।

अस्मिन् लीलावतीसंज्ञकपाठ्यध्याये अये ! बाले !
 लीलावति !, बाले ! बालकुरङ्गलोलनयने ! इत्यादीनि
 पदानि दृष्ट्वा केचन मन्यन्ते जन्मकुरङ्गल्यां बालवैधव्ययोगं
 ज्ञात्वाऽविवाहितायाश्चिरकुमार्या लीलावतीनामिकाया
 स्वकन्याया नाम-प्रसिद्धयै लीलावतीतिनाम्ना ग्रन्थोऽयं
 भास्करेण प्रणीत इति । केचन मन्यन्ते सन्तानाऽभावेन
 दुःखितायाः स्वपत्न्या लीलावतीनामिकाया विनाशयेति ।
 अत्र तु मित्र ! सुवर्णगणितज्ञ ! गणक ! बणिग्वर !
 इत्यादि बहुल-सम्बोधनपदप्रयोगात् पूर्वोक्तमतद्वयं समीचीनं
 न मन्ये । डाक्टर भाजराजो नाम्ना सहोदयेन नासिक-
 नगरसन्निधौ प्राप्तात् ताम्रफलकाद् भास्करस्य पुत्रपौत्रादौ
 आसन् इति ज्ञायते यथा—

शाण्डिल्यवंशे कवि चक्रवर्ती त्रिविक्रमोऽभूत्तनयोऽस्य जातः
 यो भोजराजेन कृताभिधानो विद्यापतिर्भास्करमहानाम्ना ॥

तस्माद् गोविन्दसर्वज्ञो जातो गोविन्दसन्निभः ।

प्रभाकरः सुतस्तस्मात् प्रभाकर इवापरः ॥

तस्मान्ननोरथो जातः सतां पूर्णमनोरथः ।

श्रीमान् महेश्वराचार्यस्ततोऽजनि कवौप्रवरः ॥

तत्सुतः कवि-वृन्द-वन्दित-पदः सद्देवविद्या-लता-

कन्दः कंसरिपु-प्रसादितपदः सर्वज्ञ (विप्रासदः) ।

यच्छिष्यैः सह कोऽपि नो विवदितुं दक्षो विवादो क्वचित्

श्रीमान् भास्कर-कोविदः समभवत् सत्कीर्त्ति-पुण्यान्वितः ॥

लक्ष्मोधराख्याऽखिल-सूरि-मुख्यो वेदार्थवित्तार्किक-चक्रवर्त्ती ।

क्रतु-क्रिया-काण्ड-विचार-सारो विशारदो भास्कर-नन्दनोऽभूत् ॥

सर्वशास्त्रार्थ दक्षोऽयमिति मत्वा पुरादतः ।

जैत्रपालेन यो नीतः क्रतश्च विबुधाऽग्रणीः ॥

तस्मात्सुतः सिंघनचक्रवर्त्ती दैवज्ञवर्त्योऽजनि चङ्गदेवः

श्रीभास्कराचार्यनिवृद्धशास्त्र-विस्तारहेतोः कुरुते मठं यः ॥

भास्कर-रचितग्रन्थाः सिद्धान्तशिरोमणि-प्रमुखाः ।

तदंशकृता श्रान्ते व्याख्येया मन्मथे नियतम् ॥

श्रीसोहदेवेन मठाय दत्तं हेमादिना (किञ्चिदिहापरैश्च) ।

भूस्यादि सर्वं परिपालनीयं भविष्यभूपैर्बहुपुण्य वृद्धैः ॥

स्वस्ति श्रीशके ११२८ प्रभव-संवत्सरे श्रीश्रावणे मासे
पौर्णमास्यां चन्द्रग्रहणसमये श्रीसोहदेवेन सर्वजनसन्निधौ
हस्तोदकपूर्वकं निजगुरु-रचित-मठायऽग्रस्थानं दत्तम् ।

सिद्धान्तशिरोमणौ भास्करेण स्वस्थानादिकं वर्णितं ।

यथा—

आसीत् सङ्गकुलाऽचलाश्रितपुरे त्रैविद्यविद्वज्जने
नानासज्जनधाम्नि विज्जङ्गविडि शण्डिल्यगोत्रो हिजः ।

श्रीतन्मार्तविचारसारचतुरो निःशेषविद्यानिधिः
साधूनाभवधि महेश्वरकृतौ देवज्ञचूडानगिः ॥

तज्जस्तस्वरणारविन्द-युगल-प्राप्तप्रसादः सुधी
मृग्धोद्धोधकरं विदग्ध-गणक-प्रीतिपदं प्रस्फुटम् ।

एतदयुक्तसदुक्ति-युक्ति-बहुलं हेलावगम्यं विदां
सिद्धान्त-ग्रथनं कुबुद्धि-मथनं चक्रे कविर्भास्करः ।

रस-गुण-पूर्ण-महौ १०३६ समशकनृपसमयेऽभवन्ममोत्पत्तिः ।
रसगुण ३६ वर्षेण मया सिद्धान्तशिरोमणौ रचितः ।

एतेन ज्ञायते सङ्गनामकपर्वतसमीपे बहुलविद्वज्जनाभ्युषितं
विज्जङ्गविडिनामके इदानीं बीजापुरनाम्ना प्रसिद्धस्थाने
शण्डिल्यगोत्रज-श्रुतिस्मृतिशास्त्रादिचतुर--महेश्वरोपाध्यायात्
१०३६ रस-गुण-दशमितशकवर्षे भास्करः प्रादुर्भूय पितृत एव
शास्त्रज्ञानं लब्ध्वा ३६ षट्त्रिंशद्वर्षवयसि १०७२ मित
शकवर्षे सिद्धान्तशिरोमणिं प्रणिनायेति । सिद्धान्तशिरोमणौ
“महेश्वरोपाध्यायसुतभास्कराचार्यविरचिते” इति लेखेन
तथा—

आचार्याणां पदवीं ज्योत्पत्या ज्ञातया यतो याति ।

विविधां विदग्धगणकप्रीत्यै तां भास्करो वक्ति ॥

इति ज्योत्पत्तौ लिखितेन च वङ्गदेशीय-ज्योतिर्विद्-
ब्राह्मणानां मिश्र-पाठकोपाध्याय-चक्रवर्त्ति-भट्टाचार्या
ऽऽचार्यादिषु बहुषु वंशोपाधिषु सत्स्वपि यथा ते सर्वे
प्राय आचार्यब्राह्मण इत्यनेनैव परिचिता स्तथा
भास्कराचार्यस्य पिता “उपाध्याय” इति वंशोपाधियुक्तोऽपि
भास्कर “आचार्य” इति पदवीद्वारेव भास्कराचार्य इति
प्रसिद्धिं गतः ।

१५८७ मित ख्रिष्टीय वत्सरे दिल्लीखराः क्वराज्ञानुसारेण
फैजीनामकेन तत्समाख्येन मन्त्रोदयेन लीलावत्याः
पारस्यभाषायाः अनुवादः कृतः । १८१६ ख्रिष्टवत्सरे जे, टेस्लर
(J. Tayler) मन्त्रोदयेन, तथा १८१७ ख्रिष्टवत्सरे हेन्रि
टमास् कोलब्रूक (Henry Thomas Colebroke) मन्त्रोदयेन
च इंग्लण्डोयभाषायां अस्या अनुवादः सम्पादितः ।

यद्यपि लीलावत्यां गङ्गाधर-लक्ष्मीदास-गणेशदेवशा-
दौनां प्राचीननियमोपपत्तियुक्ताः टीका, वन्द्यचरणारविन्द-
बापुदेव-सुधाकरादि-संकलित-लीलावत्यां कतिपयसूत्राणां
टीप्यख्यश्च वर्त्तन्ते तथाप्याधुनिक-बहुविध-गणितोन्नति-काले
विद्यार्थिनां बोधसौकर्यार्थं नूतननियमेन लीलावतीस्य
सकलगणितनियमोप - पत्त्यादिज्ञानार्थमाधुनिकगणितादि-

बोधोपायार्थञ्च कलिकातास्थ-राजकौय-संस्कृत-परीक्षा-
सभायाः कतिपय-सभ्यमहोदयानां प्रोत्साहेन च “सोपपत्तिक-
टीका” नामिकया टोकया सह लीलावतौयं मया मुद्रिता ।
पाठसौकर्यार्थं सूत्राणामुदाहरणानां च कन्दांस्यपि समुल्लि-
खितानि । अनेन संस्करणेन ज्योतिषशास्त्रशिष्यार्थिनां यदि-
कथंचिदुपकारी भवेत्तदा मत्कृतश्रमस्य साफल्यं मंस्ये ।
अत्र या अशुद्धयो वर्तन्ते अध्यापकेः कृपया संशोधनीयाः ।
तास्वाहं कृपया ज्ञापयितव्य इति साञ्जलि प्रार्थये । इति ।

निवेदकः

श्रीराधावल्लभ देवशर्मा ।

टीका कर्तुं वंशपरिचयः ।

ग्रहयज्ञविधानार्थं शशाङ्गत्य हि भूपतेः ।

सरयूपारिणो विप्रा आनीता गौडमण्डलम् ॥

वेदवेदाङ्गकुशलैः ज्योतिः-शास्त्रपरायणैः ।

तैः सम्पादित यज्ञेन रोगमुक्ताश्च भूपतेः ॥

बहुभूमीः समासाद्य नृपप्रार्थनया ततः

सदारा निवमन्तिस्म गौडदेशे द्विजोत्तमाः ।

तेषाञ्च तनयाः सर्वे ज्योतिःशास्त्र विशारदाः

ग्रहयज्ञादिनिपुणाः ग्रहविप्रा उदाहृताः ॥

बहुलकीर्तियुते च तदन्वये हृदयराम* इति प्रथितो द्विजः ।

समजनीशपदे रतमानसो नययुतोऽमलकश्लपवंशजः ॥

स हरिचरणपद्म-ध्याननिष्ठो वरिष्ठो

हरिचरण इति ज्ञस्तस्य पुत्रः सुकर्मा

सदमल-पितृतुल्य-ज्ञान-विज्ञान-मान्यो

विविध गणितशास्त्राऽऽम्नाय-तन्त्रेषु भट्टः ॥

* पावना-विभागान्तर्गते श्रीतला राजसदनादन्तिदूरे खम्बवाहीया नामक
यासेऽस्य वसति रासीत् ।

तस्यात्मजः सर्व्व जनाभिरामो

नाम्ना सभारामः† इति प्रसिद्धः ।

श्रीतस्मृतिज्ञानविचारदत्तो

भूपालमान्यो विदुषां वरेण्यः ।

ततो जगन्नाथ-निविष्टचित्तो

नाम्ना जगन्नाथ इह प्रसिद्धः ।

अनेक-तौर्थास्तु-प्रवित्त-कायो

वेदादिशास्त्रे निपुणोऽतिमान्यः ।

जयनाथस्ततोऽन्ते लुक्तागाद्याऽधिपैश्च यः

सभायां ज्योतिषि-श्रेष्ठपदं प्राप्य समानितः ।

तस्मात् कृपानाथ * इति कृपालुः

सदा सदाचाररतो यतात्मा

परोपकार-व्रत-निष्ठ-चित्तो

हरो सदा लज्जमति वरेण्यः

राधावल्लभ नामकेन च मया तज्जेन जीनावती

टीकैयं क्लियते नवीन-नियतोद्देशोपपत्त्यादिभिः

याऽशुद्धिरिह वर्तते बुधगणा ! यत्नेन संशोध्यताम् ।

याचेऽहं विनयात् परोपकृतये स्वाभाविकास्तद्गुणाः ॥

† शंश्वे पितृवियोगानन्तरं पावना-विभागान्तर्गत-वङ्गनाम-नदीतीरस्थ
आमरा-नामक ग्रामे मातुलालयेऽथ पतिपालिते सत्रैव लब्धविद्यः टाङ्गाइलाऽन्तर्गत-
जलोयाधिपतितः ब्रह्मोत्तर भूमिं प्राप्य खोलावाडी नामक ग्रामं मध्यवाह ।

* वर्तमान आलयोऽनेनैव निर्मापितः ।

सूचीपत्रम् ।

प्रकरणम्	पृष्ठाङ्काः	प्रकरणम्	पृष्ठाङ्काः
परिभाषा	४	तैराशिकम्	१४४
संकलिताद्यभिन्न		बहुराशिकम्	१५२
परिकर्माष्टकम्	१२	भाण्ड प्रतिभाण्डकम्	१६४
भागजात्यादि-		मिश्र व्यवहारः	१६८
जातिचतुष्टयम्	५६	श्रेढी व्यवहारः	२०१
भिन्न संकलितादि-		क्षेत्र व्यवहारः	२२२
परिकर्माष्टकम्	७०	खात व्यवहारः	३०५
शून्यपरि कर्माष्टकम्	१११	चिति व्यवहारः	३१३
व्यस्तविधिः	११४	क्रकच व्यवहारः	३१५
दृष्टकर्म्म	११८	राशि व्यवहारः	३१६
संक्रमणम्	१२६	काया व्यवहारः	३२५
वर्गकर्म्म	१२८	कुट्टकः	३३५
गुणकर्म्म	१३५	गणितपाशः	३४२

प्रक्षिप्त विषयाः ।

प्रकरणम्	पृष्ठाङ्काः	प्रकरणम्	पृष्ठाङ्काः
प्रक्षिप्तपरिभाषा	६	मासत्रयमान साधनम्	८१
गुणनादीनां		दशमस्रवगणितम्	८२
शुद्धताज्ञानम्	२५	आवर्त्त दशमस्रवः	६०
भागशेषज्ञानोपायः	२४	अभीष्टस्थान दशमस्रव-	
लघूकरणम्	४७	योगादिकम्	६१
महत्तमाऽपवर्त्तनम्	४६	घटिकायन्त्र सम्बन्धीय-	
लघुतमाऽपवर्त्त्यः	५१	नियमाः	१६१
कोष्ठस्थराशि-		चक्रवृद्धि गणितम्	१७२
विषयक नियमाः	५४	वर्त्तमान मूल्य-	
अपवर्त्तन निर्णयः	५६	ज्ञानोपायः	१७३
विततभग्नांशः	७६	परिशोध समीकरणम्	१७४
वितत भग्नांशाना—		राजकीयमृणम्	१७५

शुद्धाशुद्ध पदम् ।

अशुद्धम्	शुद्धम्	पृष्ठाङ्कः	पङ्क्तिः
चतुर्थीशः	चतुर्थीशः	७	८
गुन्ध	गुण्य	१६	११
माङ्गानां	मङ्गानां	२६	२
द्विगुणान्य	द्विगुणान्य	२८	३
ऽनिघ्नाः	निघ्नाः	२८	१४
अन्यविषयात्	अन्यविषमात्	३३	१७
युतो	युता	३८	३
मूलघन	मूलघनः	३८	८
विशोध्यम्	विशोध्य	४३	४
अपवर्त्तते	अपवर्त्त्यते	६०	४
आसन्नमूल	आसन्नमान	८१	१४
१ १ ३	१ १ ३	८२	२
यावता	यावतीभिः	८६	११
नाटि	नाटिनि	९४	१८
प्रदृश्यते	प्रदर्श्यते	९५	२
नार्थ	णार्थं	१००	४
णार्थीष्ट	णार्थौष्ट	१०२	१२
मन्येत्	मन्येत	१०५	१३

इक्षमानानां	इक्षमानानां	११०	१६
दिवात्य	दिवसत्य	१११	२
खंहार	खंहार	११२	२
विणोम	विलोम	११६	३
अर्थेष्ट	अर्थेष्ट	११८	७
क्षुन्नः	क्षुम्भः	११८	१०।१४
पन्नन्न	पन्नन्न	११८	८
प्रयोग	प्रयोग	१२१	२
सिद्धयती	सिध्यती	१२२	३
भ्रमरानां	भ्रमराणां	१२२	१६
स्त्रियं	स्त्रियै	१२१	७
रूपं	रूपं	१३०	१।२
राशीज्ञानं	राशिज्ञानं	१३४	१
मूल्य	मूलं	१३४	८
विक्रम	विक्रीण	१३४	१४
प्रोटुरभिष्ट	प्रटुरभीष्ट	१३६	२
द्वादशशतं:	द्वादशशतं	१३८	३
युथस्य	यूथस्य	१३८	११
विशेषानां	विशेषाणां	१४०	३
युथस्य	यूथस्य	१४०	७
मष्टौ	मष्टौ	१४१	१४

निरुद्धः	निरुद्धम्	१४१	१६
ताभ्यां	तयोः	१४४	११
दृष	दृष्टि	१५३	५
सार्द्धत्रयकराः	सार्द्धकरत्रया	१५५	६
सम्पादयितुं	सम्पादयितुं	१५८	२१
मासेषुः	मासेषु	१७२	११
राजकीय	राजकीयं	१७५	८
यदृणं	यदृणं	१७५	११
एकाया	एकस्या	१८०	२
प्रणा तीदयायोः	प्रणान्योः	१८१	५
विश्लेष	विश्लेष	१८३	७
गायत्राः	गायत्राः	१८८	१३
प्रचक्ष	प्रचक्ष	२०४	१४
आमन्य	आमन्य	२२७	७
कर्ण	कर्ण	२३२	१४
अकरणीगतः	अकरणीगता	२३४	१०
एकदिशि	एकस्यांदिशि	२३७	५
गणितिकाशु	गणितिकाशु	२५२	१०
अतत्रवीक्षं	अतएवीक्षं	२५७	११
जचभ	जचघ	२८८	१३
वलाकार	वलयकार	२८३	१७

शरीणाद्	शरीनाद्	२८४	१५
कुरीणा	कुरीना	२८६	२
वाना	वाणा	२८६	६
विविष्ट	विशिष्ट	३०८	८
तावतिष्ठ	तावत्सु	३०८	१४
२७	३२	३१८	चित्रे
६१	१६		
शूक	शूक	३२१	४८
क्षेपेन	क्षेपेण	३२६	१२
मपनोदनाय	पनोदनाय	३३४	१४
जङ्घायां	जङ्घियां	३३५	२
क्षेपकक्षेद्	क्षेपक्षेत्	३३५	६
कृष्टकमुपजाति	कृष्टकं शान्तिन्योप-	३३६	१०
पङ्ककेन	जातो चतुष्टयेन च		
दृढेण	दृढेन	३३७	१२

नमः सूर्याय परब्रह्मणे ।

लीलावती ।

मङ्गलाचरणम् ।

प्रौतिं भक्तजनस्य यो जनयते* विघ्नं विनिघ्नन् स्मृत-
स्तं वन्दारकवृन्दवन्दितपदं नत्वा मतङ्गाननम् ।
पाटीं सङ्गणितस्य वच्मि चतुरप्रौतिप्रदां प्रस्फुटां
सङ्क्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैर्लालित्यलीलावतीम् ॥

सोपपत्तिक टीका ।

नत्वा श्रीसूर्यपादाब्जं राधावल्लभ शर्मणा ।

सोपपत्तिकटीकेयं लीलावत्या वितन्यते ॥

अथ सकलागमाचार्यवर्य-महेश्वरोपाध्यायसुतः विविध-
गणितशास्त्रार्णवकर्णधार-श्रीमद्भास्कराचार्यः वेदचक्षुःस्वरूप-
ज्योतिःशास्त्रस्य गणितस्कन्धरूपं सिद्धान्तग्रन्थं चिकीर्षुः, तदुप-
योगित्वेन तदध्यायभूतं लीलावतीसंज्ञकपाटीगणितमारभ-
माणः, प्रारम्भितग्रन्थपरिसमाप्तिकामः, शिष्टाचारप्रदर्शनाय च

* प्रयोजकार्थेणनो जनयतुर्नित्यं परस्मैपदीति अत्र जनयत इत्याशनेपदं चिन्त्यम् ।

केचित् 'जनिमतीं कुरुते' इत्यर्थे प्रातिपदिकण्यन्ततया कथञ्चित् समादधतीति ।

देवतानमस्काररूपमङ्गलमाचरन्. शिष्यप्रवृत्त्यर्थं ग्रन्थस्य प्रयोजनाभिधेयसम्बन्धांश्च ज्ञापयन्. शार्दूलविक्रीडितेन निबध्नाति—प्रीतिं भक्तजनस्येति । यः स्मृतः सन् विघ्नं विनिघ्नन् भक्तजनस्य प्रीतिं जनयते ; वृन्दारकवृन्दवन्दितपदम्—वृन्दारकाणां देवानां वृन्दैः समूहैः वन्दिते पदे यस्य तथाभूतम्, मतङ्गा-ननम्—मतङ्गस्य आननमिव आननं यस्य तम् गणेशं नत्वा संचिन्ताचरकोमलामलपदैः—संचिन्ताचराणि कोमलानि अमलानि दोषरहितानि यानि पदानि तैः, प्रस्फुटाम् स्पष्टार्थ-बोधिनीम्, चतुरप्रीतिप्रदाम्, चतुराणां बुद्धिमतां प्रीतिप्रदां सहजबोध्यत्वादानन्ददायिनीम्, लालित्यलीलावतीम्—लालित्यस्य माधुर्यस्य लीला विद्यते यस्यां तथाभूताम्, सद्गणितस्य पाटीं रीतिं वच्मि प्रकाशयामि । अहं भास्कराचार्य इति शेषः । अत्र लीलावतीपदेन ग्रन्थस्य नामापि सूचितम् ।

श्लोकस्य पूर्वादेः रामपत्ने कृष्णपत्नेऽपि घटते । तथाच रामपत्ने—विं जटायुर्नामकपक्षिणं हन्तीति विघ्नो रावणः, तम् मतङ्गस्य हस्तिन आननमिव भयानकं महद्वा आननं यस्य तथाभूतं कुम्भकर्णश्च विनिघ्नन् यः भक्तजनस्य विभीषणस्य प्रीतिं जनयते, तं रामचन्द्रं नत्वा । अन्यत् पूर्ववत् ।

कृष्णपत्ने—विघ्नं विघ्नस्वरूपं मतङ्गाननं मतङ्गेषु आननं अष्टं कुवलयपीडं विनिघ्नन्, यः भक्तजनस्य उग्रसेनस्य प्रीतिं जनयते एवं विधं कृष्णं नत्वा । अन्यत् पूर्ववत् ।

“सर्वस्यैव हि शास्त्रस्य कर्मणो वापि कस्यचित् । यावत् प्रयोजनं नोक्तं तावत्तत् केन गृह्यते ॥ सिद्धार्थं सिद्धसम्बन्धं

श्रोतुं श्रोता प्रवर्तते । ग्रन्थादौ तेन वक्तव्यः सम्बन्धः साभि-
धेयकः ॥” प्रयोजनन्तु एतज्ज्ञानेन सिद्धान्त-संहितादीनां
ज्ञानद्वारा वेदोदित-यज्ञादीनां कालनिरूपणं शुभाशुभ-निरू-
पणञ्च । यदाह कश्यपः—“ग्रहण-ग्रह-संक्रान्ति-यज्ञाध्ययन-
कर्मणाम् । प्रयोजनं व्रतोद्वाहक्रियाणां कालनिर्णयः ॥” नारदो-
ऽपि—“प्रयोजनन्तु जगतः शुभाशुभनिरूपणं”मिति । अन्यच्च—
“सिद्धान्त-संहिता-होरारूपस्कन्ध-त्रयात्मकम् । वेदस्य निर्मूलं
चक्षुर्ज्योतिःशास्त्रमकल्मषम् । विनैतदखिलं श्रौतस्मात्तत्कर्म
न सिद्धयति । तस्माज्जगद्धितायेदं ब्रह्मणा निर्मितं पुरा ॥
अतएव द्विजैरेतदध्येतव्यं प्रयत्नतः ॥” महाप्रयोजनञ्च गणित-
ज्ञानद्वारा सम्यग् ज्योतिषशास्त्रज्ञानाद्ब्रह्मसायुज्यमिति । तथाच
गर्गः—“ज्योतिश्चक्रे तु लोकस्य सर्व्वस्योक्तं शुभाशुभम् । ज्योति-
ज्ञानन्तु यो वेद स याति परमां गतिम् ॥” वराहः—“न संवत्-
सरपाठी च नरकेषपपद्यते । ब्रह्मलोक-प्रतिष्ठाञ्च लभते दैव-
चिन्तकः ॥” सूर्य्यसिद्धान्तेऽपि—“दिव्यं चक्षुर्ग्रहाणान्तु दर्शितं
ज्ञानमुत्तमम् । विज्ञायार्कादि-लोकेषु स्थानं प्राप्नोति शाश्वतम् ॥”
अत्राभिधेयपदार्थानां सङ्कलनव्यवकलनादीनां तत्प्रतिपादक-
गणितशास्त्रस्य च प्रतिपाद्यप्रतिपादकभावसम्बन्धः ।

परिभाषा ।



वराटकानां दशकद्वयं यत्
सा काकिणी ताश्च पणश्चतस्रः ।
ते षोडश द्रस्म इहावगम्यो
द्रस्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः ॥ २ ॥

अथोदाहरणार्थं परिभाषासुपज्ञातीन्द्रवज्राच्छन्दोभ्यामाह—
वराटकानामित्यादि । वराटकानां कपर्दकानां यत् दशकद्वयं
विंशतिः सा काकिणी । ताः चतस्रः काकिण्यः पणः । ते पणाः
षोडश द्रस्मः । तथा षोडशभिः द्रस्मैः इह गणितशास्त्रं
निष्कः अवगम्यः । एक इति प्रत्येकेन सम्बन्धः ।

२० वराटकाः १ काकिणी १६ पणाः १ द्रस्मः
४ काकिण्यः १ पणः १६ द्रस्माः १ निष्कः ॥

तुल्या यवाभ्यां कथितात्त गुञ्जा
वल्लस्त्रिगुञ्जो धरणञ्च तेऽष्टौ ।
गद्यानकस्तद्द्वयमिन्द्रतुल्यै-
र्वल्लैस्तथैको धटकः प्रदिष्टः ॥ ३ ॥

अत्र यवाभ्यां तुल्या गुञ्जा कथिता । तिस्रो गुञ्जा यस्यासौ
त्रिगुञ्जः वल्लः कथितः । अष्टौ ते वल्लाः धरणम् । तद्द्वयं गद्या-

नकः । तथा इन्द्र (चतुर्दश १४) तुल्यैः वल्लैः एकः धटकः
अदिष्टः कथितः ।

२ यवौ	१ गुञ्जा	८ वल्लाः	१ धरणं
३ गुञ्जाः	१ वल्लः	२ धरणे	१ गद्यानकः
		१४ वल्लाः	१ धटकः

दशाईगुञ्जं प्रवदन्ति माषं
माषाह्वयैः षोडशभिश्च कर्षम् ।
कर्षैश्चतुर्भिश्च पलं तुलाज्ञाः
कर्षं सुवर्णस्य सुवर्णसंज्ञम् ॥ ४ ॥

तुलाज्ञाः परिमाणज्ञाः दशाईगुञ्जं गुञ्जापञ्चकं माषं
प्रवदन्ति । माषाह्वयैः षोडशभिः कर्षम्, चतुर्भिः कर्षैः पलम्
भवतीति शेषः सुवर्णस्य कर्षं च कर्षपरिमितं काञ्चनं सुवर्णसंज्ञं
प्रवदन्ति ।

५ गुञ्जाः (रत्तिकाः)	१ माषः	४ कर्षाः	१ पलं
१६ माषाः	१ कर्षः	सुवर्णं १ कर्षः	१ सुवर्णः

यवोदरैरङ्गुलमष्टसङ्ख्यै-
हस्तोऽङ्गुलैः षड्गुणितैश्चतुर्भिः ।
हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दण्डः

क्रोशः सहस्रद्वितयेन तेषाम् ॥ ५ ॥

अष्टसंख्यैः यवोदरैः अङ्गुलं भवति । षड्गुणितैः चतुर्भिः
चतुर्विंशतिभिः अङ्गुलैः हस्तः । इह अस्मिन् गणितशास्त्रे

चतुर्भिर्हस्तैः दण्डः, तेषां दण्डानां सहस्रद्वितयेन क्रोशः
भवति ।

८ यवोदराणि १ अङ्गुलं ४ हस्ताः १ दण्डः
२४ अङ्गुलानि १ हस्तः २००० दण्डाः १ क्रोशः

स्याद्योजनं क्रोशचतुष्टयेन

तथा कराणां दशकेन वंशः ।

निवर्त्तनं विंशतिवंशसंख्यैः

क्षेवं चतुर्भिश्च भुजैर्निबद्धम् ॥ ६ ॥

क्रोशचतुष्टयेन योजनम्, तथा कराणां दशकेन वंशः,
विंशति वंशसंख्यैः चतुर्भिः भुजैः निबद्धं क्षेवं निवर्त्तनं स्यात् ।

४ क्रोशाः १ योजनं

१० हस्ताः १ वंशः

२०० हस्ताः
२०० निवर्त्तनम् २००
२००

हस्तोन्मितैर्विस्तृतिदैर्घ्यापिण्डै-

र्यद्द्वादशासं घनहस्तसंज्ञम् ।

धान्यादिके यद्घनहस्तमानं

गास्त्रोदिता मागधखारिका सा ॥ ७ ॥

हस्तोन्मितैः विस्तृतिदैर्घ्यापिण्डैः यद् द्वादशासं तद् घन-
हस्तसंज्ञं स्यात् । धान्यादिके धान्यादिपरिमाणविषये

यद् घनहस्तमानं सा शास्त्रोदिता मागधखारिका मगधदेशीय-
खारिका कथिता ।

द्रोणस्तु खार्याः खलु षोडशंशः

स्यादादको द्रोणचतुर्थभागः ।

प्रस्थश्चतुर्थांश इहादकस्य

प्रस्थाङ्घ्रिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ॥ ८ ॥

खार्याः षोडशंशः खलु द्रोणः स्यात् । द्रोण-चतुर्थभागः
आदकः । आदकस्य अतुर्थांशः इह प्रस्थः कथितः । आद्यैः
पूर्वतनगाणितिकैः प्रस्थाङ्घ्रिः प्रस्थस्य चतुर्थांशः कुडवः
प्रदिष्टः कथितः ।

४ कुडवाः १ प्रस्थः ४ आदकाः १ द्रोणः

४ प्रस्थाः १ आदकः १६ द्रोणाः १ खारी

शेषा कालादि परिभाषा लोकप्रसिद्धा ज्ञेया ।

केनचित् प्रचिन्तौ श्लोकौ । अत्रापि छन्दः उपजातिका ।

पादोनगद्यानकतुल्यटङ्कै

द्विसप्ततुल्यैः कथितोऽत्र सेरः ।

मणाभिधानं खयुगैश्च सेरै-

र्धान्यादितौल्येषु तरुष्कसंज्ञा ॥

पादोनगद्यानक (८६—२४) तुल्यटङ्कैः द्विसप्ततुल्यैः
टङ्कैः अत्र सेरः कथितः । खयुगैः ४० सेरैः मणाभिधानं
स्यात् धान्यादितीत्येषु इयं तुरुष्कसंज्ञा ॥

षष्ठवति ८६ यवैर्गद्यानकः । षष्ठवतेः पादः चतुर्विंशतिः
अतः पादोनगद्यानकः ७२ द्वासप्ततिः ॥

७२ टङ्काः १ सेरः ४० सेराः १ मणः ।

द्व्यङ्केन्दुसङ्ख्यैर्धटकैश्च सेर-

स्तैः पञ्चभिः स्याद्धटिका च ताभिः ।

मणोऽष्टभिस्त्वालमगौर-साह-

कृतात्र संज्ञा निजराज्यपूर्षु ॥

द्व्यङ्केन्दुसंख्यैः १८२ धटकैः तोलकैः सेरः, पञ्चभिः
सेरैः धटिका (धड़ा इति वङ्गभाषा), ताभिः धटिकाभिः अष्टभिः
मणः स्यात् अत्र निजराज्यपूर्षु आलमगौरसाहकृता एषा
संज्ञा (प्रचलिता) ॥

१८२ धटकाः १ सेरः * ८ धटिका १ मणः ।

५ सेराः १ धटिकाः

* देशविशेषणं कुर्वन्ति तोलकानां अशीत्या कुचविदवापत्या तोलकैः सेरा
भवन्ति ॥

प्रक्षिप्तकतिपयपरिभाषा ।

वृत्तपरिमाणम् ।

६० अनुकलाः	...	१ विकला ।
६० विकलाः	...	१ कला ।
६० कलाः	...	१ अंशः ।
३० अंशाः	...	१ राशिः ।
१२ राशयः	...	१ भगणः ।

पाश्चात्यमते वृत्तपरिमाणम् ।

६० थार्ड	...	१ सेकेण्ड ।
६० सेकेण्ड	...	१ मिनिट ।
६० मिनिट	...	१ डिग्री वा अंशः ।
३० डिग्री वा अंशाः	...	१ राशिः ।

कालपरिमाणम् ।

६० अनुपलानि	...	१ विपलम् ।
६० विपलानि	...	१ पलम् ।
६० पलानि	...	१ दण्डः ।
६० दण्डाः	...	१ दिनम् ।
७ दिनानि	...	१ समाप्तः ।

पाश्चात्यमते कालपरिमाणम् ।

६० सेकेण्ड	...	१ मिनिट ।
६० मिनिट	...	१ घण्टा ।
२४ घण्टा	...	१ दिनम् ।
३६५ दिनानि *	...	१ वत्सरः ।

स्थानपरिमाणम् ।

१२ इञ्च	...	१ फुट ।
१८ इञ्च	...	१ हस्तः ।
३ फुट	...	१ गज ।
१७६० गज	...	१ माइल ।
२ माइल	...	१ क्रोशः ।
४ क्रोशाः	...	१ योजनम् ।

भूमिपरिमाणम् ।

१४४ वर्ग इञ्च	...	१ वर्ग फुट ।
८ वर्ग फिट	...	१ वर्ग गज ।
४८४० वर्ग गज	...	१ एकर ।
६४० एकर	...	१ वर्ग माइल ।

इति परिभाषा ।

* लिपि इयार नामक वत्सरे ३६५ दिवसैर्वत्सरो भवेत् ।

लीलागललुलल्लोलकालव्यालविलासिने * ।

गणेशाय नमो नीलकमलामलकान्तये ॥ १ ॥

अनुष्टुभा पुनर्मङ्गलमाचरति—लीलेति, यः, लीलया गले लुलन् दोलायमानः यः लोलः चञ्चलः कालव्यालः कृष्णसर्पः, तेन विलासी शोभमानः, तस्मै नील-पद्म तुल्य-निर्दोष-कान्ति-विशिष्टाय गणेशाय नमः । सर्व्वत्रैव गणेशो रक्तवर्णःप्रसिद्धः, किन्तु दाक्षिणात्ये भास्करस्य वसतिस्थानं विज्जडविडग्रामं (अधुना विजापुर इति प्रसिद्धः) समीपे अद्यापि प्रस्तरमय-नीलवर्णगणेशो वर्त्तत इति ज्ञायते तज्जीवनचरितलेखकानां लिपिभिः ।

एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः क्रमशः ।

अर्वुदमञ्ज' खर्वनिखर्वमहापद्मशङ्खवस्तस्मात् ॥२॥

जलधिश्चान्य' मध्यं परार्द्धमिति दशगुणोत्तरं संज्ञाः

संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वैः ॥३॥

अथ संकलितादीनामङ्क-स्थानमन्तरेण इयत्ता-करण-स्थाशक्यत्वात् स्थानानामेकादि-संज्ञा आर्याद्वयेनाह—एकेति । संख्यायाः स्थानानां एकक-स्थान-दशक-स्थानादीनां व्यवहारार्थं

* गणेशस्य सर्पमूषणत्वं तन्त्रसारोक्तं गणपति ध्यानस्य भोगौन्द्रावडभूषमिति पदेन ज्ञायते ।

एक-दश-यत्सहस्रायुत-लक्ष-प्रयुत कोटयः अर्बुदम् अलं (पद्मं)
 खर्व-निखर्व-महापद्म-शङ्खवः तस्मात् जलधिः अन्त्यं मध्यं
 परार्द्धम् इति क्रमात् दशगुणोत्तरं संज्ञाः पूर्वः पूर्वसूरिभिः
 कृताः ।



अथ संकलित (Addition) व्यवकलितयोः
 (Subtraction) करणसूत्रं वृत्तादुम् ।

कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवाङ्क-
 योगो यथास्थानकमन्तरं वा ॥

संख्यानां सङ्कलनं व्यवकलनोपायमिन्द्रवज्रादेनाह—
 कार्येति । क्रमात्—अङ्कस्य वामा गतिरितः दक्षिणभागतः
 गणनामारभ्य वामभागान्याङ्क पर्यन्तगणनं क्रमः तमवलम्ब्य
 (यवर्थे पञ्चमी) अथवा उत्क्रमतः वामभागतः आरभ्य दक्षिण-
 स्थानान्याङ्क पर्यन्तगणनं उत्क्रमः तमाश्रित्य । यथा स्थानकम्
 एकक स्थानीयानामेकक-स्थाने दशकस्थानीयानां दशकस्थाने
 इत्यादिना अङ्कयोगः कार्यः । वा अथवा यथास्थानकम् अङ्का-
 नाम् अन्तरं कार्यम् । अन्तरे तु विगेषाभावात् अङ्कस्य वामा
 गतिरिति नियमेन सव्यक्रमेणैव अन्तरं कार्यम् । 'यथा-
 स्थानक'मिति पदस्य 'काकाक्षिगोलक'न्यायाद् योगे वियोगे
 चोभयत्र सम्बन्धः ।

अत्रोद्देशकः—

अये बाले ! लीलावति ! मतिमति ! ब्रूहि सहितान्
द्विपञ्चद्वाविंशत्त्रिनवतिशताऽष्टादश दश ।

शतोपेतानेतानयुतवियुतांश्चापि वद मे
यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गेऽसि कुशला ॥

अत्रोदाहरणं शिखरिण्याह । लीलावति क्रीडानिरते
मतिमति सुशुद्धे अये बाले बालिके ! यदि व्यक्ते व्यक्तगणिते
युक्ति-व्यवकलनमार्गे योगवियोग-नियमे कुशलासि निपुणासि
तदा द्वि, पञ्च, द्वाविंशत्, त्रिनवतिशत, अष्टादश, दश,
शतोपेतान् एतान् सहितान् मे ब्रूहि । अयुतवियुतांश्चापि वद ।

न्यासः २।५।३२।१६३।१८।१०।१०० ।

संयोजनाज्जातम् ३६०

अयुता १०००० च्छोधिते जातम् ६६४० ।

इति संकलित-व्यवकलिते ।

अभ्यासार्थं योगोदाहरणानि ।

१ । १८२	२ । ३७५	३ । ५८०७३	४ । ३५७८८२४
७०३	८०८	८७०५	५८८३६७८
२५	३५	३६८	८२७८५६३
८२०	७८०	७८४०२	८५२८७८८
	८७	२८	२०८३२८७
	२०८६	१४६५७७	८७४६१०८
			३८११०३६०

५ । एकविंशति २१ वर्ष-वयसि हरेः पुत्रो जातः, यदा पुत्रस्य वयः १७ सप्तदश तदा पितुर्वयः कियदिति प्रश्ने ।

उत्तरम् ८ ।

६ । कलेः ३१७८ वर्षेषु गतेषु शक्र-नरपतिर्वर्षारम्भः १४४२ शक्र-वर्षे गणेशदेवज्ञेन ग्रहलाघवो रचितस्तदा कियन्तः कलिवत्सराः व्यतीताः ? उत्तरम् ४६२१ ।

७ । कस्मिंश्चिन्नगरे ३७०८८७ हिन्दुधर्मावलम्बिनः २८६०८ यवनाः ८८०२ बौद्धाः ७६० जैनाः ३७२० अन्य-धर्मावलम्बिनो जनाः निवसन्ति नगरस्य लोकसंख्यां ब्रूहि ?

उत्तरम् ४१४७८७ ।

८ । वृद्धो रामेश्वरः पञ्चपुत्राणां मध्ये स्वीयधनानि विभज्य-प्रथमाय ७८०८५ द्वितीयाय ५४८५२ तृतीयाय ३८८०७ चतुर्थाय ३४६५१ पञ्चमपुत्राय ३२८८० धनानि दत्तवान्, तस्य कति धनान्यासन् ? इति वद । उत्तरम् २३८३८५ ।

अभ्यासार्थं व्यवकलनोदाहरणानि ।

१ । राशिद्वयस्य योगफलं ७१२६८६ एको राशिः
७८६०४ अपरराशिः कः ? उत्तरम् ६३४०८२ ।

२ । पञ्चाशत्तत्त्वं सप्तसहस्रं नवेति संख्यां लिखेति श्रुत्वा
बालकेन ५००७०८ लिखितं कतिन्यूनं लिखितमिति ब्रूहि ?
उत्तरम् ४५०६३०० ।

३ । रामस्य धनं ३८८६४० श्यामस्य धनं तदपेक्षया
२७८०२ न्यूनं श्यामस्य धनं वद ? उत्तरम् ३७०८३८ ।

४ । द्वात्रिंशद् ३२ वर्षं वयसि जनार्दनस्य पुत्रो जातः ।
यदा स ६५ वर्षवयस्कस्तदा पुत्रस्य वयः कियत् ?
उत्तरम् ३३ ।

(५) ५८८७६४	(६) ७८५८०२	(७) ४८०००
४००८८५	३८०७०	१८७०८
<hr/>	<hr/>	<hr/>
१८८८६८	७४७८३२	२८२८२

गुणने (Multiplication) करणसूत्रम्

सार्द्धवृत्तद्वयम् ।

गुण्यान्यमङ्कं गुणकेन हन्या-

दुत्सारितेनैवमुपान्तिमादीन् ॥ ४ ॥

गुण्यस्त्वधोऽधोगुण-खण्ड-तुल्य-

स्तैः खण्डकैः संगुणितो युतो वा ।

भक्तो गुणः शुध्यति येन तेन

लब्ध्या च गुण्यो गुणितः फलं वा ॥ ५ ॥

द्विधा भवेद्वृष-विभाग एवं

स्थानैः पृथग्वा गुणितः समेतः ।

इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्नो-

ऽभीष्टघ्न-गुणयान्वितवर्जितो वा ॥ ६ ॥

गुणननियमे सार्धवृत्तमिन्द्रवज्रया वृत्तमेकमुपजातिकया
वाह -- गुणयान्वयमिति । यो रात्रिर्गुण्यते स गुण्यः Multipli-
cand येन गुण्यते संगुणकः Multiplier गुणयान्व्यं गुण्य-
स्यान्तिमम् अङ्गं गुणकेन हन्यात् गुणयेत् । एवमुत्सारितेन
स्थानान्तरे चालितेन गुणकेन उपान्तिमादीन् उमान्तिमः
आदिर्येषां तान् अङ्गान् हन्यात् सर्वस्मिन् गुणिते गुणनफलं
Product स्यात् ।

वा अथवा गुण्यः गुणखण्डतुल्यः अधः अधः स्थाप्य तैः
खण्डकैः संगुणितः युतः फलं भवति ।

वा अथवा गुणः येन भक्तः शुध्यति भागशेषा-भावो जायते
तेन भाजकेन लब्ध्या भागफलेन च गुण्यः गुणितः फलं भवेत् ।

गुण्यस्त्वधोऽध इत्येकः भक्तोगुण इत्येकः एवंपविभाग-
द्विधा भवेत् । वा अथवा स्थानैः पृथक्गुणितः समेतः फलं स्यात् ।

वा अथवा मुख्यः दृष्टोनयुक्तेन गुणेन निम्नः अभौष्टघ्न-
गुणान्वितवर्जितः फलं भवति ।

एतेषामुपपत्तयः ।

कल्पप्रतां मुख्यः २५८ गुणकः ३ । मुख्यस्यान्त्याङ्कं ८
गुणकेन गुणितः २४ । उपान्तिमाङ्कः ५ गुणकेन गुणितः १५ ।
ततः २ गुणकेन गुणितः ६ । अत्र ८ अङ्कः एकस्थानीयः, ५ अङ्कः
दशस्थानीयः, २ अङ्कः शतस्थानीयः, अतः गुणनफलम् एकादि-
स्थानक्रमेण संस्थाप्य योजने फलं स्यात् । तथाकृते—

$$\begin{array}{r} २५८ \\ \times ३ \\ \hline २४ \\ १५ \\ ६ \\ \hline \end{array}$$

७७४ इति स्थानविभागः ।

अथवा २५८ = २०० + ५० + ८ । *

अतएव २५८ × ३ = २०० × ३ + ५० × ३ + ८ × ३ = ६००
+ १५० + २४ = ७७४ । इति रूपविभागः

अथवा अव्यक्तयुक्तितः ।

कल्पप्रतां राशिः (क + ख + ग) अयं घ इत्यनेन मुख्यः,
अत्र कः शतकस्थानीयः । खः दशकस्थानीयः, गः एकस्थानीयः ।
गुणकः घः । तदा (क + ख + ग) × घ = क घ + ख

* नयमते योगचिह्नं +, वियोगचिह्नं -, गुणचिह्नं ×, भागचिह्नं ÷, वर्ग-
चिह्नं ², वर्गमूलचिह्नं √, घनचिह्नं ³, घनमूलचिह्नं ∛ । इति व्यवक्रियते ।

घ + ग घ एककादिस्थानक्रमेण शंस्य घा योगे कति फलं भवेत् । अत उक्तं स्यागेः पुनर्वर्ति ।

कल्पातां राशिः काः न तु घ इत्यनेन गुणनीयः । यदि कः अयं ख + ग इत्यस्य स्थानान्तरदा -

क × घ = (ख + ग) × घ = ख × घ + ग × घ । अत उक्तं गुणस्वधोऽथ इत्यादि । *

कल्पातां क × घ । यदि घ = ख + ग । तर्हि घ = ख + ग ।

अतएव क × घ = क × ख + ग ।

अत उक्तं भक्तौ गुण इत्यादि ।

अथवा घ = घ + ख - ख ।

अतः क × घ = क × (घ + ख) - क × ख ।

वा क × (घ - ख) + क × ख ।

अत उक्तं इष्टोनयुक्तेन इत्यादि ।

अतोद्देशकः

वालि ! कालगुरुद्वयोः योगे ! लीलावति ! प्रोच्यतां
पञ्चत्येकमिता दिवाकरगुणा अङ्काः कति स्युर्यदि ।
रूपस्थानविभागखण्डगुणजं कल्यासि कल्याणिनि !
क्षिप्नास्तेन गुणेन ते च गुणिता जाताः कति स्युर्वद ॥

* स्थानखण्डविभाग रूपस्थानविभागद्वोरैकैव युक्तिः परन्तु स्थानविभाग एक - दशादिस्थानक्रमेण खण्डगुणफलं संस्थाप्य बीजने फलं भवेत्, रूपखण्डविभागं तु खण्डगुणफलानां योगे न तथैति विर्णयः ।

अलोदाहरणं गार्हूलविक्रीडितेनाह—बाले बालकुरङ्गेति ।
 हे बालकुरङ्गलोचनयने बालकुरङ्गवक्त्रोले चञ्चले नयने यस्या-
 स्तथाभूते, लीलावति क्रीडाकुसले कल्याणिनि बाले बालिके !
 यदि रूपस्थानविभागखण्डगुणने—रूपविभागस्थानविभागाभ्यां
 खण्डगुणनविषये कल्यासि निपुणासि तदा पञ्चत्वेप्रकमिता
 १३५ अङ्काः दिवाकर १२ गुणाः कति स्युरिति प्रोच्यतां ।
 गुणिताः जाताः ते अङ्काः तेन गुणेन गुणकेन छिन्नाः भक्ताः
 कति स्युरिति च वद ।

न्यासः गुण्यः १३५ गुणकः १२ ।

गुण्यान्यमङ्कं गुणकेन हन्यादिति कृते
 जातम् १६२० ।

अथवा रूपविभागे कृते खण्डे ४।८ ।

आभ्यां पृथग्गुण्ये गुणिते युते च जातं
 तदेव १६२० ।

अथवा गुणकस्त्रिभिर्भक्तो लब्धः ४ । एभि-
 स्त्रिभिश्च गुण्ये गुणिते जातं तदेव १६२० ।

अथवा स्थानविभागे कृते खण्डे १।२ आभ्यां
 पृथग्गुण्ये गुणिते यथास्थानं युते च जातं
 तदेव १६२० ।

अथवा द्वूनेन गुणकेन १० वाम्यां २ च
पृथग् गुण्ये गुणिते युते च जातं तदेव १६२० ।

अथवाष्टयुतेन गुणकेन २० गुण्ये गुणिते-
ऽष्टगुणितगुण्यहीने च जातं तदेव १६२० ।

इति गुणनप्रकारः ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

(१)	(२)	(३)
३६२४	४०८३	२४००
१६५३	५२०७	१७६०
१०८७२	२८५८१	१४४
१८१२०	००००	१६८
२१७४४	८१६६	२४
३६२४	२०४१५	४२२४०००*
५८८०४७२	२१२६०१८१	

४ । एकस्य हस्तिनो मूल्यं ३५६८ घोटकस्य च मूल्यं
६८५ समदश १७ हस्तिनां जनविंशद् २८ घोटकानाञ्च मूल्यं
वद ? उत्तरम् हस्तिमूल्यम् ६०६५६ । घोटकमूल्यम् १८८६५ ।

* गुण्यस्य गुणकस्य वा यदि दलित्वापार्थं शून्यं तिष्ठति तर्हि शून्यं विहायगुणीकृत्य
गुण्यगुणकयोर्दलित्वापार्थं शून्यसमसंयक्तशून्यानि गुणफलं दलित्वापार्थं स्थापनीया-
नीति गुणफलं भवेत् ।

५ । कस्मिंश्चिज्जलपूर्णे पात्रे एकं छिद्रमस्ति तेन प्रति-
दण्डेन (घटिकया) ६८ तोलकजलं निःसरति, दिनद्वयेन
(१२० दण्डैः) पात्रं जलशून्यं जातं, पात्रे कियज्जलमासीत् ?
उत्तरम् ८१६० तोलकानि ।

बीजाभ्यासार्थं गुणनम् ॥

यदि क = ५ ख = ३ ग = ४

घ = २ कल्पते तदा ।

क + ख	५ + ३
ग + घ	४ + २
क ग + ख ग	२० + १२
+ क घ + ख घ	+ १० + ६
क ग + ख ग + क घ + ख घ	२० + १२ + १० + ६ = ४८ ।

भागहारे (Division) करणसूत्रं वृत्तम् ।

भाज्याद्वारः शुध्यति यद्गुणः स्याद-

न्यात् फलं तत् खलु भागहारे ।

समेन केनाप्यपवर्त्ताहार

भाज्यौभजेद्वा सति सम्भवेतु ॥ ७ ॥

भागसाधनसुपजातिकयाह—भाज्यादिति ।—

अन्त्यात् भाज्यात् अन्य भाज्य सारभ्य क्रमणः यन्तुणः हरः
शुध्यति, भागहारः खलु तत् फलं स्यात् । वा अथवा सन्धवे सति
समेनकेनापि अङ्गेन हारभाज्या अपवर्त्ती भजेत्, फलं भवति ।

अत्रोपपत्तिः ।

भागसु वियोगस्य संक्षेपः । $१२ \div ४ = ३$ । अत्र $१२ - ४ = ८$ ।
 $८ - ४ = ४$ । $४ - ४ = ०$ । ह्यष्टमः ४ चत्वारः, वारत्रयं
वियोज्याः अतः $१२ \div ४ = ३$ भागफलं । अत उक्तं भाज्या-
हर इत्यादि ।

कल्पयतां राशिः क अयं ख इत्यनेन भक्ताः । $क \div ख =$ क
ख

हारभाज्या यदि ग इत्यनेन भज्येत तदा क
ग
ख
ग

छिदं लवज्ञपरिवर्त्ती इत्यादि नियमेन

$क \div ग =$ क
ग $ख \div ग =$ ख
ग स एव राशिः स्यात् । अत उक्तं समेन

केनापीत्यादि ।

अत्र पूर्वीदाहरणे सुविताज्ञायां खगुण्य-
दानां भागहारार्थं व्यासः भाज्यः १६२० ।
भाजकः १२ भजनाक्षर्यो गुण्यः १३५ । *

* गुणकं गुणयेत् भाज्यं भाज्येन तदा गुणनेन विभज्य गुणको गुण्यः । तदा
भाज्यः भाजकेन गुणितः शेषशून्यः स्यात् । भाज्यं भाजकेन भाज्यः भागफलं तदा
भाजकः स्यात् ।

अथवा भाज्यहारो विभिरपवर्त्तितो चतु-
भिर्वि ११३ स्वस्वहारेण हृते फलं तदेव १३५ ।

ब्रूति भागहारः ।

अत्रोदाहरणानि ।

भाज्यः

भाजकः) ५८०७६४० (३७२२८ भागफलम्
१५६ ४६८

११२७

१०८२

३५६

३१२

४४४

३१२

१३२०

१२४८

७२ शेषः

२ । भाज्यः ३५४२६८८३१ भाजकः ५२३१ भागफलं
६७७२५ शेषः ३५६ ।

३ । ५०५२६७ भाज्यः २८०७ लब्धिः ७ शेषः,
भाजकः कः ? उत्तरम् १८० ।

४ । भाजकः ४२०३ लब्धिः ३७००८ शेषः ५ भाज्यः कः ?
उत्तरम् १५५५४४६२८ ।

५ । कोऽपि मनुष्यः तस्य ५६८८० मितधनानि पञ्च-
पुत्रेभ्यः समं विभज्य दत्तवान् प्रतिपुत्रगतां धनसंख्यां वद ?
उत्तरम् ११३७८ ।

भागशेषज्ञानेविशिषोपायः ।

५८७ ÷ ३२ अत्र लब्धिः १८ शेषः ११

३२ = ४ × ८

४ ५८७

८ १४६

१८

प्रथमशेषः ३ ।

द्वितीयशेषः २ ।

सम्पूर्णशेषः = प्रथमशेषः + द्वितीयशेषः × प्रथमभाजकः +
तृतीयशेषः × प्रथमभाजकः × द्वितीयभाजकः इत्यादि ।

अतएवात्र सम्पूर्णशेषः ३ + २ × ४ = ११ शेषः ।

८८७ ÷ ३६ अत्र लब्धिः २७ शेषः २५ ।

३६ = ३ × ६ × २ ।

३ ८८७

६ ३३२

२ ५५

२७

प्रथमशेषः १ ।

द्वितीयशेषः २ ।

तृतीय शेषः १ ।

अतः सम्पूर्णशेषः = १ + २ × ३ + १ × ३ × ६ = १ + ६ +
१८ = २५ शेषः ।

[नव्यमते गुणनस्य गुह्यगुह्यनिर्णयोपायः ।

गुणस्य गुणकस्य च पृथगङ्गानां समष्टितः नवभिर्धि-

भज्य शेषः स्थाप्यः । ततः शेषयोर्गुणफलं नवभिर्विभज्य शेषः
स्थापनीयः अयं शेषः यदि गुणफलात् नवविभक्तप्राप्तेन शेषेण
समः स्यात् तदा गुणफलं भ्रमशून्यमिति ज्ञायते ।

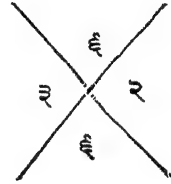
उदाहरणम् ।

“गुण्यः ८४ गुणकः ५६ गुणफलम् ४७०४ ।

गुण्यस्याङ्कयोगः ८ + ४ = १२ नवशेषितः ३ ।

गुणकस्याङ्कयोगः ५ + ६ = ११ नवशेषितः २ ।

३ × २ = ६ अयं शेषयोर्घातः ।



गुणनफलस्याङ्कयोगः ४ + ७ + ४ = १५ नवशेषितः ६
अयं शेषयोर्घातसमः अतः गुणफलं भ्रमहीनमिति ।]

[आर्यभट्टमते गुणनभजनादीनां शुद्धता-

ज्ञानोपायः महासिद्धान्ते ।

“गुण्यगुणकगुणनभुवां राशीनां स्वाङ्कयोगकः कार्य्यः ।

कस्थानान्तन्तद्वद्भाज्यच्छेदातिशेषकादीनाम् ॥

तद्गुण्यगुणकहतियुतितुल्ये गुणनोद्भवे स्फुटं गुणनम् ।

आतिच्छेदकघाते शेषयुते यो भवेदङ्कः ॥

तेन समाने भाज्ये स्पष्टं लब्धं तथा शेषम् ।

वर्गैक्ये पदयुतिकृतिशेषेक्यसमि स्फुटौ स्वपदवर्गौ ॥

घनयोगसमि घनपदयोगघनैक्ये सशेषकौ तौ च ।

एवं गुणनादीनां शोधनिकेयं सुखोपायात् ॥”

गुणगुणकगुणजशुद्धां गुणगुणकगुणफलशुद्धां राशीना-
माङ्कानां स्वाङ्कयोगकः अङ्कानां काः स्वाङ्कमलिकल्यानं
यावत् योगः कार्यः, एकदशकादिस्थानीयानामङ्कानां तावत्
योगः कार्यः यावत् कस्थानीयः एकस्थानीयोऽङ्को भवेत् तस्यै-
नैव प्रकारेण भाज्यच्छेदामिशेषकादीनामङ्कानां योगः एक-
स्थानीयः कार्यः । आदिगब्देन वर्ग-वर्गमूल-घन-घन-
मूलानि तेषां शेषाश्च गृह्यन्ते । गुणनोद्भवे अङ्के गुणफलस्य
एकाङ्के गुणगुणक इतियुतितुल्ये गुणगुणकयोरिकस्थानीया-
ङ्कयोर्धातजाङ्कानां योगजातेकस्थानीयाङ्केन तुल्ये गुणनफलं
शुद्धं ज्ञेयम् ।

आमिच्छेदकघाते लब्धस्थानाङ्कभाजकस्थानाङ्कयोर्धाते
शेषयुते य एकाङ्को भवेत् न यदि भाज्यस्यकाङ्कममः स्यात्तदा
भागफलं शेषश्च शुद्धं ज्ञेयमावत् ।

वर्गवर्गमूलयोरिकाङ्कयोर्धाते शेषस्यकाङ्कयुतः यदि वर्गस्यै-
काङ्कममः स्यात्तर्हि वर्गं वर्गमूलञ्च अमर्हानमवगच्छेत् ।

घनपदयोगघनैको घनपदस्य योऽङ्कानां योगस्तस्य घनाङ्कस्य
एकस्थानाङ्के शेषाङ्कयुते घनस्याङ्कयोगतुल्ये घनं घनमूलञ्च शुद्ध-
मवगन्तव्यम् ।

यत्कीदृशं कथं ।

शुद्धाङ्कावली गुणः ८४ गुणकः ५६ गुणफलम् ४७०४ ।

॥ आदिगब्देन कगब्देन एकं गतं दृश्यते ।

गुणस्याङ्गयोगः $८ + ४ = १२$ । $१ + २ = ३$ अयं गुण-
स्यैकाङ्कः ।

गुणकस्याङ्गयोगः $५ + ६ = ११$ । $१ + १ = २$ गुणकस्यै-
काङ्कः ।

गुणगुणकयोरैकाङ्कवातः $२ \times ३ = ६$ अस्यैकाङ्कः ६ ।

गुणफलस्याङ्गयोगः $४ + ७ + ४ = १५$ । $१ + ५ = ६$ अयं
६ अङ्कः गुणगुणकयोर्वीतस्यैकाङ्कः ६ अस्य समः अतः गुण-
फलं शुद्धम् ।

भागफलस्य शुद्धताज्ञानोदाहरणम् ।

पूर्वोक्तोदाहरणे भाज्यः ३५४२६८८३१ भाजकः ५२३१
भागफलः ६७०२५ भागशेषः ३६५ ।

भाज्यस्यैकाङ्कः $३ + ५ + ४ + २ + ६ + ८ + ८ + ३ + १ =$
 ४१ । $४ + १ = ५$

भाजकस्यैकाङ्कः $५ + २ + ३ + १ = ११$ । $१ + १ = २$ ।

भागफलस्यैकाङ्कः $६ + ७ + ७ + २ + ५ = २७$ । $२ + ७ = ९$

भागशेषस्यैकाङ्कः $३ + ५ + ६ = १४$ । $१ + ४ = ५$ ।

भाजकभागफलयोरैकाङ्कवातः $९ \times २ = १८$ अस्यैकाङ्कः
 $१ + ८ = ९$ । अयं शेषस्यैकाङ्कद्वितः $९ + ५ = १४$ । $१ + ४ = ५$ ।

अयं भाज्यस्यैकाङ्कसमः अतः भागफलं भागशेषश्च स्वम-
शून्यं इति ।

[वर्गमूलादीनामुदाहरणम् स्वग्रन्थानि प्रदर्शयिष्यते ।]

वर्गं करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

समद्विधातः कृतिरुच्यतेऽथ

स्थाप्योऽन्तावर्गो द्विगुणान्तरनिघ्नाः ।

स्वस्वोपरिष्ठाच्च तथाऽपरिऽङ्गा-

त्यन्तान्तामुत्सार्य पुनश्च राशिम् ॥ ८ ॥

खगडद्वयस्याभिहितिर्द्विनिघ्नी

तत् खगडवर्गैक्ययुता कृतिर्वा ।

इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादि-

ष्टस्य वर्गैर्गण समन्वितो वा ॥ ९ ॥

गुणविशेषात्मकं वर्गमुपजातिकेन्द्रवज्राभ्यामाह - सम-
द्विधातिति । समयोर्द्वयोरङ्गयोर्घातः कृतिः वर्ग इत्युच्यते ।
इयं पारिभाषिकी संज्ञा । प्रकारान्तरमाह अथेति, अथ
अन्त्यवर्गः स्थाप्यः तथा अपरि उपान्तिमादयः अङ्गाः द्विगुणान्त्य
ऽनिघ्नाः स्वस्वोपरिष्ठात् स्थाप्याः । अन्त्यं त्यक्त्वा राशिम् उत्-
सार्य पुनर्निःशेषान्तामिव कुर्यात् मर्वाङ्गयोगे वर्गफलं
जायते । प्रकारान्तरं कथ्यते खगडद्वयेति । खगडद्वयस्याभि-
हितिर्घातः * द्विनिघ्नी तत्खगडवर्गैक्ययुता वा प्रकारान्तरैर्गण
कृतिः स्यात् । पुनः प्रकारान्तरमाह - इष्टोनेति । इष्टोने-

* बहुराशीनां वर्गोऽपि खगडद्वयं प्रकल्प्य खगडद्वयमेति नियमनं वर्गः कायेः ।

युग्मराशिवधः—एकत्र इष्टोनराशिः, अन्यत्र इष्टयुक्तो राशिः
अनयोर्घातः इष्टस्य वर्गेण युक्तः वा अथवा वर्गः स्यात् ।

कल्पप्रतां राशिः क + ख अस्य वर्गः कार्यः तदा—

क + ख

क + ख

क^२ + क ख +

+ क ख + ख^२

अत उक्तं स्थाप्योऽन्यवर्गम्

इत्यादि ।

क^२ + २ क ख + ख^२

खण्डद्वयस्याभिहितिरित्यादेरपि एवमेव युक्तिः यथा—

क + ख अस्य वर्गः

क + ख

क + ख

क^२ + क ख

+ क ख + ख^२

अत उक्तं खण्डद्वयस्याभिहिति-

क^२ + २ क ख + ख^२

रित्यादि ।

अत्र विशेषः—अन्यस्य वर्गः स्थाप्य इत्यादि नियमेन यदि
वर्गः क्रियते तदा स्वस्वोपरिष्ठात् संस्थाप्य योगे ह्यते वर्गः
स्यात् किन्तु खण्डद्वयस्याभिहितिरित्यादि नियमेन वर्गकरणे
न तथा—

कल्पप्रतां राशिः क अस्य वर्गः क^२ । ख अयं यदि इष्टः
कल्पते तदा, क + ख - ख = क ।

सप्तद्विधातः कृतिः धनः

क + ख

क - ख

क + क ख

- क ख - ख

क - ख अल याद इष्टस्य ख प्रत्यस्य वर्गः युज्यते तदा-

क - ख + ख = क स्यात् अतः कं इष्टोनयुगित्यादि ।

अथवा

क - ख + ख = क ।

भास्कराचार्योक्तजितस्यवहारान्तर्गत "तयोर्व्यागान्तरा हति-
वर्गान्तरं भवेदिति नियमेन तथा जितजितर्हितीयाध्यायस्य
पञ्चमप्रतिज्ञाया अनुमानादुत्तरिण च ।

(क - ख) = (क + ख) × (क - ख)

∴ क = (क + ख) × (क - ख) + ख

अतोद्देशकः—

सखे ! नवानाञ्च चतुर्दशानां

ब्रूहि चिह्नैरस्य शतद्वयस्य ।

पञ्चोत्तरस्याप्युत्तस्य वर्गं

जानासि चिह्नविधानमार्गम् ॥

अतोदाहरणमुपजात्याह सखे नवानामित्यादि । हे सखे

चेत् यदि वर्गविधानमार्गं वर्गसाधननियमं जानासि तर्हि
नवानां चतुर्दशानां द्विहीनस्य शतत्रयस्य पञ्चोत्तरस्य अयुत-
स्यापि च वर्गं ब्रूहि ।

न्यासः । ८ । १४ । २६७ । १०००५ ।

एषां यथोक्तकरणेन जाता वर्गाः ॥ ८१ ॥ १८६ ॥

८८२०८ ॥ १००१०००२५ ॥

अथवा नवानां खण्डे ॥ ४ ॥ ५ ॥ अनयोराहतिः
॥ २० ॥ द्विनिघ्नी ॥ ४० ॥ तत्खण्डवर्गैक्येन ॥ ४१ ॥
युता जाता सैव कृतिः । ८१ ।

अथवा चतुर्दशानां खण्डे ॥ ६ ॥ ८ ॥ अनयोरा-
हतिः । ४८ । द्विनिघ्नी । ८६ । तत्खण्डवर्गौ । ३६ ।
। ६४ । अनयोरैक्येन । १०० । युता जाता सैव
कृतिः ॥ १८६ ॥

अथवा खण्डे । ४ । १० । तथापि सैव कृतिः
। १८६ ।

अथवा राशिः । २६७ । अयं विभिरुनितः
पृथग्युतश्च ॥ २६४ ॥ ३०० ॥ अनयोर्घातः ॥

८८२०० ॥ त्रिवर्ग ॥६॥ युतो जातो वर्गः स एव

॥ ८८२०६ ॥

एवं सर्वत्रापि ।

इति वर्गः ।

— — —

अभ्यासार्थमुदाहरणानि —

$$(१) ८३५^२ = ६९७२२५$$

$$(२) ८५१२८^२ = ७२४६८४६६४१$$

$$(३) ७८४६^२ = ६३१३८८१६$$

$$(४) ८०५२०८^२ = ८१८४०१५२३२६४$$

वर्गनियमे मदुक्तौ विशेषाविमौ ।

इष्टहीनराशेर्वर्गेण सह इष्टघ्नराशेर्विगुणो युतः इष्टवर्ग-
हीनः राशिवर्गः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः यथा— $क^२ = राशिवर्गः$ अत्र $ख^२$ इष्टः
कल्पितः । $क^२ = क^२ + ख^२ - ख^२$

भास्करोक्तक्षेत्रव्यवहारनियमेन तथा क्षेत्रमितेर्वितीया-
ध्यायस्य सप्तमप्रतिज्ञाया अनुमानानुसारेण च ।

$$क^२ + ख^२ = (क - ख)^२ + २ क ख ।$$

$$\therefore क^२ = (क - ख)^२ + २ क ख - ख^२ ।$$

$$\begin{aligned} \text{कल्पितां क} &= २५ । \text{ख} = ५ । (२५ - ५)^२ + २ \times २५ \times ५ \\ &- ५^२ = ४०० + २५० - २५ = ६२५ । \end{aligned}$$

खण्डयोरन्तरस्य वर्गश्चतुर्गुणितखण्डयोर्घातेन युतः राशि-
वर्गः स्यात् । अत्रोपपत्तिः—

यथा—

(क + ख) अयं राशिः । अस्य वर्गः कार्यः ।

पूर्वोक्तनियमेन—

$$(क + ख)^२ = क^२ + ख^२ + २ क ख ।$$

$$क^२ + ख^२ = (क - ख)^२ + २ क ख$$

$$\begin{aligned} \therefore (क + ख)^२ &= (क - ख)^२ + २ क ख + २ क ख \\ &= (क - ख)^२ + ४ क ख । \end{aligned}$$

$$२० = क । ५ = ख । (२० + ५)^२$$

$$= (२० - ५)^२ + ४ \times २० \times ५ = २२५ + ४०० = ६२५ ।$$

वर्गमूले (Square Root) करणसूत्रं बृत्तम् ।

त्यक्त्वा न्याद्विषमात् कृतिं द्विगुणयेन्मूलं समे तद्धृते

त्यक्त्वा लब्धकृतिं तदाद्यविषमाल्लब्धं द्विनिघ्नं न्यसेत् ।

पङ्क्त्यां पङ्क्तिहृते समेऽन्यविषयात्यक्त्वाप्तवर्गं फलं

पङ्क्त्यां तद्द्विगुणं न्यसेदिति मुहुः पङ्क्तेर्दलं

स्यात्पदम् ॥ १०

वर्गमूलसाधनोपायं शार्दूलविक्रीडितेनाह त्यक्तान्यादिति
 वर्गराशेर्विषमसमस्थाने ऊर्ध्वं तीर्थ्यग्रूपं चिह्नयित्वा, अन्याद्-
 विषमात् विषमस्थात् कृतिं वगं विशोध्य, मूलं तत् कृतेर्मूल-
 राशिं द्विगुणयेत्, समे तदादिसमस्थाने तेन द्विगुणेन मूलेन
 हृते यल्लब्धं, तस्य कृतिं तदाद्यविषमात् त्यक्त्वा, लब्धं द्विनिघ्नं
 पंक्त्यां पूर्वमूलस्य पंक्त्यां न्यसेत् स्थापयेत् । समेतदादिसम-
 स्थाने पंक्तिहृते, अन्यविषमात् तदादिविषमस्थानात् प्राप्तस्य
 वर्गं त्यक्त्वा, तत्फलं द्विगुणं पंक्त्यां न्यसेत् इति मुहुः पुनः पुनः
 कुर्यात् । एवं या पंक्तिस्तद्वलम् अर्धं, षट् मूलराशिः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः वर्गसाधनस्य द्वितीयप्रकार-व्यत्ययेन सिध्यति
 तदुपपत्तिः—

(क + ख) अस्य वर्गः क^२ + २कख + ख^२

$$\begin{array}{r}
 \text{क}^{\frac{२}{२}} + २\overline{\text{कख}} + \text{ख}^{\frac{२}{२}} \\
 \text{क}^{\frac{२}{२}} \\
 २\text{क} \overline{२\text{कख}} \text{ख} \\
 \underline{२\text{कख}} \\
 \text{ख}^{\frac{२}{२}} \\
 \text{ख}^{\frac{२}{२}}
 \end{array}$$

पंक्तिः

२क + २ख ।

अस्य दलं

क + ख अयं राशिः ।

∴ अत उक्तं त्यक्तान्याद्विषमादित्यादि ।

अतोद्देशकः—

मूलं चतुर्णाञ्च तथा नवानां
पूर्वं कृतानाञ्च सखे ! कृतीनाम् ।
पृथक् पृथग् वर्गपदानि विद्धि
बुद्धेर्विद्वद्धिर्यदि तेऽत्र जाता ॥

वर्गमूलोदाहरणं उपजातिकयाह मूलमित्यादि ।

हे सखे ! यदि अत्र वर्गमूलविषये ते तव बुद्धेः विद्वद्धिः
जाता तर्हि चतुर्णां नवानाञ्च मूलं तथा पूर्वं कृतानां कृतीनाञ्च
वर्गपदानि वर्गमूलानि पृथक् पृथक् विद्धि जानीहि ।

न्यासः । ४ । ६ । ८१ । १६६ । ८८२०६ ।

। १००१०००२५ ॥

लब्धानि क्रमेण मूलानि । २ । ३ । ६ । १४ ।

। २६७ । १०००५ ।

इति वर्गमूलम् ।

प्रकारान्तरेण वर्गमूलसाधनम् ।

राशेर्विषमस्थानीयाङ्गानामुपरि विन्दून् न्यसेत् यावन्तो
विन्दवो वर्गमूलराशेस्तावन्ति खण्डकानि स्युः । अन्याद्विषमा-
दूनो यो महत्तमो वर्गराशिस्ते वर्गम् अन्यविषमात् त्यक्त्वा यदव-

शिष्यते, तद्विगुणभागे उपान्तिमविषमं संस्थाप्य तं भाज्यं कल्पयेत् । ततः पूर्वं यः वर्गराशिरन्यविषमाद्विशोधितस्तस्य मूलं पंक्त्या, तद्विगुणञ्च भाजकस्थाने विन्यसेत् । भाजकेन भाज्यमेवं विभजेत्, यथा लभ्यराशिं भाजकदक्षिणभागे संस्थाप्य तं भाजकं परिकल्प्य च तादृशेन भाजकेन भजने लब्धसंख्यागुणितभाजकं भाज्यात् समो न्यूनो वा स्यात् । लब्धमप्यङ्कं पंक्त्या न्यसेत् एवमसकृत् करणे पंक्तिर्मूलराशिः स्यात् ।

उदाहरणम् ।

$$\begin{array}{r}
 \text{पंक्तिः} \\
 \begin{array}{r}
 ७३८६ \left(\begin{array}{l} ८६ \\ ६४ \end{array} \right) \\
 १६६ \left(\begin{array}{l} ८८६ \\ ८८६ \end{array} \right) \\
 \hline
 \therefore
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 ३४१०५६ \left(\begin{array}{l} ५८४ \\ २५ \end{array} \right) \\
 १०८ \left(\begin{array}{l} ८१० \\ ८६४ \end{array} \right) \\
 ११६४ \left(\begin{array}{l} ४६५६ \\ ४६५६ \end{array} \right) \\
 \hline
 \therefore
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{मूलम् } ५८४ ।
 \end{array}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणम् ।

(१) १२२५, १८८२२५, ४४०१६०४, ३२२६६८४४१६ आसां संख्यानां क्रमेण मूलानि ३५, ४३५, २०८८, ५६८०४ ।

(२) कस्मिंश्चिन्नगरे भूम्यधिकारिणामेका सभास्ति । दरिद्रबालकानां विद्याशिक्षार्थं सभ्यैः १००२००१ निष्काः व्ययिताः । यावन्तः सभ्याः प्रत्येकेन तावन्तो निष्का दत्ताः सभायाः सभ्यसंख्यां वद ? उत्तरम्—१००१ सभ्याः ।

(३) दुर्भिन्नप्रपीडिताः कतिचन पुरुषाः स्त्रियो बालकाश्च राजसदनं भिक्षार्थं गताः । राजा यावन्तः पुरुषाः प्रत्येकम् तावतः पणान् यावत्यः स्त्रियः प्रत्येकम् तावतीः काकिनोः यावन्तो बालकाः प्रत्येकम् तावतः वराटकान् दत्तवान् एवं पुरुषेभ्यः ५३१४४१ पणाः स्त्रीभ्यः १८३१८४ काकिन्यः बालकेभ्यः ११०२५ वराटकाः दत्ताः पुरुषवनिताबालकानां संख्यां ब्रूहि ?

उत्तरम्—७२८ पुरुषाः ४२८ स्त्रियः १०५ बालकाः ।

वर्गमूलस्य शुद्धताज्ञानोपायः ।

पूर्वाक्तोदाहरणे वर्गराशिः १२२५ मूलं ३५ शेषः ० ।

मूलस्यैकाङ्कः ३ + ५ = ८ अस्य वर्गः ६४ तस्य एकाङ्कः ६ + ४ = १० = १ शेषः ० युतः = १ अयम्, वर्गराशेरैकाङ्कः १ + २ + २ + ५ = १० = १ अस्य समानः अतः मूलं शुद्धम् ।

द्वितीयोदाहरणम् ।

वर्गराशिः ८८२२३ मूलं २९७ शेषः १४ ।

मूलस्य एकाङ्कः ८ अस्य वर्गः ८१ अस्य एकाङ्कः ८ शेषस्य एकाङ्कः ५ युतः ५ + ८ = १४ अस्यैकाङ्कः ५ अयं वर्गराशेरैकाङ्कस्य ५ अस्य समः अतः मूलं समीचीनम् ।

घने (Cube) करणसूत्रं वृन्तद्वयम् ।

समन्विधातश्च घनः प्रदिष्टः

स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्य ततोऽन्त्यवर्गः ।

आदित्तिनिघ्नस्तत आदिवर्ग

स्त्रान्त्याहतोऽथादिघनश्च सर्वे ॥ ११

स्थानान्तरत्वेन युतो घनः स्यात्

प्रकल्प्य तत्खण्डयुगं ततोऽन्त्यम् ।

एवं मुहुर्वर्गघनप्रसिद्धा

वाद्याङ्कतो वा विधिरेष कार्य्यः ॥ १२

खण्डाभ्यां वा हतो राशिस्त्रिघ्नः खण्डघनैक्ययुक् ।

वर्गमूलघनस्त्रिघ्नो वर्गराशेर्घनो भवेत् ॥ १३

गुणनभेदात्मकं समत्रिघातरूपं घनमुपजातिकाहयेनाह
समत्रिघातश्चेति । समानां तुल्यानां त्रयानां घातो घनः प्रदिष्टः
पारिभाषिकीयं संज्ञा । अथ प्रकारान्तरम्, अन्त्यस्य घनः
स्थाप्यः ततः अन्त्यवर्गः आदित्तिनिघ्नः आदिना त्रयेन च निघ्नः
स्थाप्यः । ततः आदिवर्गः द्वात्रिंशदहतः त्रयेन अन्तेन च
निघ्नः स्थाप्यः आदि घनश्च स्थाप्यः । सर्वे सिद्धाः चत्वारः
खण्डाः स्थानान्तरत्वेन युताः घनः स्यात् । आदौ स्थानेषु
सत्सु, ततः तत्खण्डयुगं प्रकल्प्य तत्र प्रथमं अन्तम् द्वितीयम्
आदिञ्च प्रकल्प्य एवमेव घनः कर्त्तव्यः । एष पूर्वोक्तो
विधिः वर्गघनप्रसिद्धौ आद्याङ्कतो वा कार्य्यः । तत्र वर्ग-
प्रसिद्धौ यथा—आदिवर्गः स्थाप्यः अपरेऽङ्काः उपान्तिमादयः

द्विगुणाः स्वस्वोपरिष्ठात् स्थाप्याः आदिं त्यक्त्वा राशिसुत्सार्य
 पुनरेवमिति । तथा घनप्रसिद्धौ यथा—आदेर्घनः स्थाप्यः ततः
 आदिवर्गः तन्त्याहतः स्थाप्यः, ततोऽन्त्यवर्गः आदित्तिनिघ्नः
 स्थाप्यः ततोऽन्त्यघनञ्च सर्व्वे स्थानान्तरत्वेन युताः पूर्व्वोक्तक्रम-
 व्यत्ययेन स्थानान्तरत्वेन मिलिताः घनः स्यादिति । घनस्य
 प्रकारान्तरमनुष्टुभाह खण्डाभ्यामिति राशेः रूपविभागेन द्वे
 खण्डे कृत्वा ताभ्यां खण्डाभ्यां राशिर्हतस्त्रिघ्नः तयोरेव
 खण्डयोर्धनैक्येन युता वा घनः स्यात् । वर्गगतो राशिश्चेत्
 तन्मूलस्य घनः स्वघ्नः वर्गीकृतः वर्गराशेर्घनः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

राशिः (क + ख) अस्य घनः कार्य्यः ।

क + ख

क + ख

क^२ + २ क क + ख^२

क + ख

क^३ + २ क^२ ख + ख^२ क

+ क^२ ख + २ ख^२ क + ख^३

क^३ + ३ क^२ ख + ३ ख^२ क + ख^३

अत उपपन्नं स्थाप्यो घनोऽन्तप्रस्येति ।

रूपविभागोपपत्तिः ।*

$$\begin{aligned}
 & (क + ख)^3 \\
 &= क^3 + ३ क^२ ख + ३ क ख^२ + ख^3 \\
 &= क^3 + ३ क ख (क + ख) + ख^3 \\
 & (क + ख) = राशिः ।
 \end{aligned}$$

क = प्रथम खण्डम् ख = द्वितीय खण्डम्

∴ राशिवर्गः = प्र ख^३ + द्वि ख^३ + ३ प्र ख × द्वि ख × राशिः
अत उपपन्नं खण्डाभ्यामित्यादि ।

वर्गराशिर्घनसाधनोपपत्तिः ।

राशिः क^२ = अस्य घनः कार्यः समत्रिघातः घन इति
नियमतः—

$$\begin{aligned}
 क^२ \times क^२ \times क^२ &= क \times क \times क \times क \times क \times क \\
 &= क^३ \times क^३ \\
 &= (क^३)^२ । \\
 \therefore (क^२)^३ &= (क^३)^२ । \\
 क &= \sqrt[२]{क^३}
 \end{aligned}$$

अत उपपन्नं वर्गमूल घनित्यादि ।

अत्रविशेषः ।

यदि (क - ख) राशिः कल्प्यते, तदा समत्रिघातस्य घनः
प्रदिष्ट इति नियमेन जायते ।

* रूपविभाग स्थानविभाग घनयोरैकोपपत्तिः विशेषम् स्थानविभाग घन
स्थानान्तरत्वेन युता घनः स्यादत्र तु न तथा ।

$$\begin{aligned} (क - ख)^3 &= क^3 - ख^3 - ३ क^2 ख + ३ ख^2 क \\ &= क^3 - ख^3 - ३ क ख (क - ख) \end{aligned}$$

उदाहरणम् ।

अत्र यदि क = ३० । ख = ५ कल्प्यते तदा—

$$\begin{aligned} &(३० - ५)^3 \\ &= ३०^3 - ५^3 - ३ \times ३० \times ५ (३० - ५) \\ &= २७००० - १२५ - ११२५० \\ &२७००० - ११३७५ = २५६२५ \end{aligned}$$

अत्रोद्देशकः—

नवघनं त्रिघनस्य घनं तथा

कथय पञ्चघनस्य घनञ्च मे ।

घनपदञ्च ततोऽपि घनात् सखे !

यदि घनेऽस्ति घना भवतो मतिः ।

घनोदाहरणं द्रुतविलम्बितेनाह नवेति । सखे । घने घन-
विषये यदि भवतः घना गभीरा मतिर्बुद्धिरस्ति, तर्हि नवघनं,
त्रिघनस्य घनं, तथा पञ्चघनस्य घनञ्च, ततः घनराशितो घन-
पदञ्च मे कथय ।

न्यासः । ८ । २७ । १२५ ।

जाता क्रमेण घनाः । ७२८ । १८६८३ ।

। १८५३१२५ ।

अथवा राशिः । ६ । अस्य खण्डे । ४ । ५ ।
 आभ्यां राशिर्हतः । १८० । त्रिघ्नश्च । ५४० ।
 खण्डघनैक्येन । १८६ । युतो जातो घनः । ७२६ ।

अथवा राशिः । २७ । अस्य खण्डे । २० । ७ ।
 आभ्यां हतस्त्रिघ्नश्च । ११३४० । खण्डघनैक्येन
 । ८३४३ । युतो जातो घनः । १६६८३ ।

अथवा राशिः । ४ । अस्य मूलम् । २ । घनः ।
 । ८ । अयं स्वघ्नो जातश्चतुर्णां घनः । ६४ ।

अथवा राशिः । ६ । अस्य मूलं । ३ । घनः ।
 । २७ । अस्य वर्गजातो नवानां घनः । ७२६ ।
 य एव वर्गराशि घनः स एव वर्गमूलघनवर्गः ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

८, १७, ३२, १८३, आसां संख्यानां क्रमेण घनाः ५१२,
 ४८१३, ३२७६८, ६१२८४८७ ।

इति घनः ।

अथ घनमूले (Cube Root) करणसूत्रं

वृत्तद्वयम् ।

आद्यं घनस्थानमथावने द्वे

पुनस्तथान्याद्घनतो विशोध्यम् ।

घनं पृथक्स्थं पदमस्य कृत्वा

त्रिघ्ना तदाद्यं विभजेत् फलन्तु ॥ १४ ॥

पंक्त्यां न्यसेत् तत् कृतिमन्यनिघ्नीं

त्रिघ्नीं त्यजेत्तत्प्रथमात् फलस्य ।

घनं तदाद्याद्घनमूलमेवं

पङ्क्तिर्भवेदेवमतः पुनश्च ॥ १५ ॥

घनराशेमूलं परिज्ञानमुपजातिकादयेनाह आद्यं घनस्थान-
मित्यादि यस्य घनमूलं गृह्यते तस्याद्यं स्थानं घनस्थानं
स्यात् ततः द्वे अवने एवं घनाघनस्थानानि चिह्नयित्वा पुनः
अन्तर्गाद् घनतः घनस्थानात् घनं विशोध्य, पदं तस्य घनस्य
पदं पृथक् स्थाप्यम् । अस्य पदस्य कृत्वा त्रिघ्ना तदाद्यम्
अघनस्थानं विभजेत् । फलन्तु पंक्त्यां पूर्वमूलस्य पंक्त्यां
न्यसेत् । तत्कृतिं तस्य मूलस्य कृतिं अन्तरं निघ्नीं त्रिघ्नीञ्च
कृत्वा तत्प्रथमात् अघनस्थानात् त्यजेत् । तदाद्यात् घनस्थानाद्

फलस्य घनं त्यजेत् । एवं पंक्तिः घनमूलं भवेत् । एवम् अनेनैव प्रकारेण अतः अस्मात् शेषघनात् पुनः क्रिया कार्या ।

अत्रोपपत्तिः द्वितीय घनप्रकारव्यत्ययेन ।

तद्यथा—

(क + ख) अस्य घनः क^३ + ३ क^२ ख + ३ ख^२ क + ख^३

अत्र हि आयं ख^३ घन स्थानं, ततः द्वे अघने स्थाने ततः क^३ घन स्थानम् । अत उक्तं आयं घन स्थान मथा घने द्वे ।

$\begin{array}{r} \text{क}^{\frac{1}{3}} + ३ \text{क}^{\frac{2}{3}} \text{ख} + ३ \text{ख}^{\frac{2}{3}} \text{क} + \text{ख}^{\frac{3}{3}} \\ \hline \text{क}^{\frac{3}{3}} \end{array}$	पंक्तिः क + ख
$\begin{array}{r} ३ \text{क}^{\frac{2}{3}} \text{ख} \left(\text{ख} \right. \\ \quad \left. ३ \text{क}^{\frac{2}{3}} \text{ख} \right) \\ \hline ३ \text{ख}^{\frac{2}{3}} \text{क} \\ ३ \text{ख}^{\frac{2}{3}} \text{क} \\ \hline \text{ख}^{\frac{3}{3}} \\ \text{ख}^{\frac{3}{3}} \\ \hline \end{array}$	अत्र क = अन्तर खण्डं ख = आदि खण्डं अत उक्तम् अन्तरादघनतो घनं विशोध्येत्यादि ।

∴

अत्र पूर्वं घनानां मूलार्थं न्यासः ७२६ ।

१६६८३ । १६५३१२५ ।

क्रमेण लब्धानि मूलानि । ६ । २७ । १२५ ।

प्रकारान्तरेण घन मूल साधनम् ।

घनराशेरैकस्थानीयाङ्कमारभ्यक्रमेण चतुर्थं स्थानस्थाङ्काना-
मुपरि विन्दून् न्यसेत् । यावन्तो विन्दवस्तावन्तो घनराशे-
र्विभागाः स्युः । अन्तग्राद् घनतस्तदनधिकं महत्तमघनं
विशोध्य मूलं पंक्त्यां स्थापयेत् । शेषाङ्कदक्षिणभागे उपा-
न्तिमघनं संस्थाप्य तादृशं शेषं भाज्यं कल्पयेत् । ततः मूला-
न्तग्राङ्कस्य वर्गं त्रिशतागुणं कृत्वा तं भाजकं कल्पयेत् । अनेन
भाजकेन पूर्वोक्तं भाज्यं विभज्य यत्नभ्यते तं मूलस्योपान्ति-
माङ्कं मत्वा स्थानान्तरत्वेन पंक्त्यां विन्यसेत् । ततः मूलास्या-
न्तग्राङ्कं त्रिशता मूलस्योपान्तिमाङ्केन च संगुण्य फलं उपान्ति-
माङ्कं वर्गञ्च पूर्वोक्तं भाजकेन सह संयुज्य तं पुनर्विशुद्धं भाजकं
कल्पयेत् । तादृशं भाजकं गुणितोपान्तिमाङ्कं भाज्याद् विशोध्य-
शेषाङ्कं दक्षिणभागे आद्यघनं विन्यसेत् । तादृशं शेषं भाज्यं
उपान्तिमसहितान्तरस्य वर्गं त्रिशता संगुण्य भाजकञ्च कल्प-
येत् । भाजकेन भाज्यं विभज्य यत्नभ्यते तमाद्याङ्कं मत्वा
पंक्त्यां स्थानान्तरत्वेन स्थापयेत् । तत उपान्तिम सहितान्तर-
राशिं त्रिशताद्याङ्के न च संगुण्य गुणनफलमाद्य वर्गञ्च भाज-
केन सह संयुज्य च तादृशं भाजकं गुणिताद्याङ्कं भाज्याद्
विशोधयेत् । एवं सुद्धः कृते यदि शेषं न तिष्ठेत् तर्हि पंक्ति-
घनमूलं भवेत् ।

अत्रोदाहरणम् ।

		घनः	पंक्तिः
		१५०६८२२३	२४७
$२^३ \times ३०० =$	१२००	८	
$२ \times ३० \times ४ =$	२४०	७०६८	घनमूलम्
$४^३ =$	१६		
	१४५६	५८२४	
$२४^३ \times ३०० =$	१७२८००	१२४५२२३	
$२४ \times ३० \times ७ =$	५०४०		
$७^३ =$	४८		
	१७७८८८	१२४५२२३	

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

२७४४, ३२७६८, १२८१२८०४, ५१५०७८१४८०८६
आसां संख्यानां क्रमेणमूलानि १४, ३२, २३४, ८०१६ ।

घनमूलेशुद्धताज्ञानोपायः ।

पूर्वोदाहरणे—घनराशिः २७४५ शेषः ० घनमूलं १४
मूलस्यैकाङ्कः १ + ४ = ५ अस्य घनः १२५ अस्यैकाङ्कः १ +
२ + ५ = ८ शेषस्यैकाङ्कः ० युतः ८ अयं अङ्कः, घनराशे-
रेकाङ्कः २ + ७ + ४ + ४ = १७, १ + ७ = ८ समानः अतः घन-
मूलं विशुद्धम् ।

इति घनमूलम् ।

इत्यभिन्न परिकर्माष्टकम् ।

अथाभिन्न परिकर्मान्तर्गत कतिपय प्रक्षिप्त नियमाः ।

कस्यापि राशेः तत्सजातीयांश विशेष परिणमनं लघु-
करणम्, तत्तुद्विविधं निम्नतरांश विशेष परिणमनं निम्नग लघु-
करणम्, ऊर्ध्वतरांश विशेष परिणमनं ऊर्ध्वगलघुकरणञ्च ।

अथ निम्नगलघुकरणम्* ।

१३ निष्क ५ द्रम्य ८ पण ३ काकिणीषु कति वराटकाः ?
इति प्रश्ने ।

$$\begin{array}{r}
 १३ \\
 १६ \\
 \hline
 २०८ \\
 ५ \\
 \hline
 २१३ \\
 १६ \\
 \hline
 ३४०८ \\
 ८ \\
 \hline
 ३४१६ \\
 ४ \\
 \hline
 १३६६४ \\
 ३ \\
 \hline
 १३६३७ \\
 २० \\
 \hline
 २७३३४०
 \end{array}$$

उत्तरम् २७३३४० ।

* इदन्तु योगगुणननियमाभ्यां सिध्यतीति पूर्वार्थः पृथक् नोद्धितम्, किन्तु
भिन्नपरिकर्माध्याये भास्कराचार्योद्धितेन द्रम्य $\frac{१}{२८०} = १$ वराटक इत्यनेनावगम्यते
पूर्वस एव लघुकरणगणितस्य व्यवहारोऽस्तीति स्यादित्यर्थिनामवगत्यग्रमत्र पृथक्
अविवक्षितं सन्निवेशितम् ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । ७ दिनेषु कति विपलानि ? उत्तरम् १५१२००० ।

२ । ५ वत्सर ७ मास ३ दिन ४८ घटिकासु कियत्यो
घटिकाः ? उत्तरम् १२०८२८ ।

३ । १२ योजनेषु कति अङ्गुलानि गजपरिमाणानि
चेतिवद ।

उत्तरम् अङ्गुलमानम् ८२१६००० । गजमानम् १६८८६० ।

४ । प्रति भिक्षुकमेकैकानक दानेन २०७ टङ्कनामक
रौप्य मुद्राः (रुपिया) १२ आनकाश्च व्ययिताः भिक्षुक-
संख्यां ब्रूहि ? उत्तरम् ३३२४ ।

अथोद्धर्गलघुकरणोदाहरणम् ।

१८२८७६ वराटकैः कति निष्काः द्रम्याः पणाः काकिण्यः
वराटकाश्च ?

२०) १८२८७६

४) ८६४३ काकिण्यः शेषाः १६ वराटकाः

१६) २४१० पणाः शेषाः ३ काकिण्यः

१६) १५० द्रम्याः शेषाः १० पणाः

८ निष्काः शेषा ६ द्रम्याः

उत्तरम् ८ निष्काः ६ द्रम्याः १० पणाः ३ काकिण्यः
१६ वराटकाश्च ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

- १। १२५५८२० पलैः कति मासाः दिनानि घटिकाश्च ?
उत्तरम् ११ मासाः १८ दिनानि ५२ घटिकाश्च ॥
- २। ६८८२०० सेकेण्डमानैः कति दिनानि घण्टा
मिनिट सेकेण्डमानानीति वद ? उत्तरम् ६ दिनानि २२ घण्टा
१० मिनिट ४ सेकेण्ड मानानि च ।
- ३। आनकेन चत्वारि ४ आस्रफलानि लभ्यन्ते ३५८४
मिताम्नानां मूल्यं कियन्तः टङ्काः ? उत्तरम् ५६ ।
- ४। १५६८८० इञ्चमानानां माइलादि मानं वद ?
उत्तरम् २ माइल ८३८ गज २ इञ्च ।

महत्तमापवर्त्तनम् (Greatest Common Measure)

द्वौ राशौ बहवो वा राशयः येनाङ्केनापवर्त्त्यन्ते अर्थात्
येन भजने भागशेषाभावो जायते सोऽङ्कः अपवर्त्तनम् ।
अपवर्त्तनाङ्कानां मध्ये यः सर्वोपेक्षया महान् स महत्तमाप-
वर्त्तनमिति कथ्यते । तदाह भास्कराचार्यः—

परस्परं भाजितयो र्यो र्यः शेषस्तयोः स्यादपवर्त्तनं सः ।
परस्परं भाजितयोः राशयोः यः शेषः शेषभाजकः स तयोः
राश्योः अपवर्त्तनम् । एतन्महत्तमापवर्त्तनं गरिष्ठ साधारण
गुणनीयकीवेति कथ्यते ।

उदाहरणम् ।

३५, ८० अनयोर्महत्तमापवर्त्तनं निर्णय इतिप्रश्ने—

$$\begin{array}{r}
 ३५) ८० (२ \\
 \underline{७०} \\
 १०) ३५ (३ \\
 \underline{३०} \\
 ५) १० (२ \\
 \underline{१०} \\
 ०
 \end{array}$$

उत्तरम् ५

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

- (१) ४०८, १२८६ । (२) ५२, २४८ । (३) ४७६, ८८६ ।
 (४) ७१४, १८५५ । (५) ४०८६, ११७७६ । (६) १८०८१,
 ५८४०६७ ।

एषां प्रश्नानां क्रमेणोत्तरम् २४, ४, २८, १७, ५१२, ११२३ ।

७ । केन महत्तमापवर्त्तनराशिना ३१४, ४१८ एतौ
 राशी विभज्य, क्रमेण ८ अष्ट ५ पञ्च च इति भागशेषः स्यात् ?
 उत्तरम् १८ ।

महत्तमापवर्त्तने विशेषः ।

तिसृणां चतसृणां तदधिकसंख्यानां वा महत्तमापवर्त्तन-
 निर्णये प्रथमं संख्याद्वयस्य महत्तमापवर्त्तनं निर्णीय, ततः
 महत्तमापवर्त्तनद्वितीयसंख्ययोर्महत्तमापवर्त्तनं निर्णीयम् । एव

मग्रेऽपि क्रिया कार्या । अल्पमहत्तमापवर्त्तन मभीष्ट
महत्तमापवर्त्तनसंख्या स्यात् ।

उदाहरणम् ।

१६८, २३१, ४०६, एतेषां महत्तमापवर्त्तनं निर्णयमिति
प्रश्ने, पूर्वप्रदर्शितनियमेन १६८, २३१ अनयोर्महत्तमापवर्त्तनम्
२१ । पुनः २१, ४०६ अनयोर्महत्तमापवर्त्तनम् ७ ।
अतः १६८, २३१, ४०६ इति त्रयाणां महत्तमापवर्त्तनम् ७ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । २५५, ४३५, ६१५ एतेषां महत्तमापवर्त्तन—
राशिः कः ? उत्तरम् १५ ।

२ । ३५८, ८७१, १५२८, एते राशयः केनाङ्केन विभज्य
सर्वत्रैव ७ मिताङ्कः शेषः स्यात् ? उत्तरम् ८ ।

३ । ४८३, ८३७, ८८१, १२१२ एते वाशयः केनाङ्केन
विभज्य क्रमेण १७, २५, १३, ८ मिताङ्काः अवशिष्टाः
स्युरिति वद् ? उत्तरम् २८ ।

लघुतमापवर्त्त्यः (Least Common Multiple) वा

लघ्विष्टसाधारणगुणितकः ।

हाभ्यां बहुभिर्वा ये ये राशयः भक्ता निःशेषा भवन्ति
तेषां लघुतमो राशिः लघुतमापवर्त्त्य इति कथ्यते ।

लघुतमापवर्त्य निर्णयोपायः ।

उद्दिष्ट-राशयः एकस्यां पंक्त्यां संस्थाप्य २, ३, ५, ७ इत्यादिभिः दृढसंख्याभिः तेषामपवर्त्तनं तथा कार्यं यथा उद्दिष्ट-राशयोऽपि दृढाः स्युः । सर्वेषामपवर्त्तनसंख्यानां गुणफलं लघुतमापवर्त्तो लघ्विधसाधारणगुणितको वा राशिः स्यात् ।

उदाहरणम् ।

१२, १५, २७, ८६ एभिरपवर्त्तनीय राशीनां मध्ये सर्वा-
पेक्षया लघुतमराशिं वद? इति प्रश्ने—

२		१२,	१५,	२७,	८६
३		६,	१५,	२७,	८८
२		२,	५,	८,	१६
		१,	५,	८,	८

लघुतमो राशिः = $२ \times ३ \times २ \times १ \times ५ \times ८ \times ८ = ४३२०$ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१। १६, २०, ५४ । (२) ३३, ८१, १३२, २१० ।
(३) ४८, ८४, ८५, १२० । (४) २, ३, ४, ५, ६, ७, ८,
९, १० एतेषां क्रमेण लघुतमापवर्त्य राशिः । २१६० ।
१२०१२० । १११७२० । २५२० ।

५ । केन लघुतमाङ्गेन सह ५ योजने सराशिः ३५, ८५
मितसंख्याभ्यां निःशेषं भजनीयः स्यात् ? उत्तरम् ६६० ।

६ । कां लघुतमसंख्यां १५६, ३१५ आभ्यां पृथक् पृथक्
भजने उभयत्र १२ शेषः स्यात् ? उत्तरम् १६३८२ ।

अत्र विशेषः ।

लघुतमावर्त्य-महत्तमापवर्त्तनसंख्ययोर्घातः राश्योर्घात-
समः स्यात् । अतो लघुतमापवर्त्यमहत्तमापवर्त्तनयोर्घातः
एकेन राशिना भक्तः अपरराशिर्लभ्यते । राश्योर्घातः
महत्तमापवर्त्तनेन भक्तः लघुतमापवर्त्यः प्राप्यते, लघुतमाप-
वर्त्येन भक्तश्च महत्तमापवर्त्तनं प्राप्यते ।

उदाहरणम् ।

राशिद्वयस्य महत्तमापवर्त्तनम् १८ लघुतमापवर्त्यम्
१३८६, एको राशिः १२६ अपरः कः ? इति प्रश्ने—

लघुतमापवर्त्यं महत्तमापवर्त्तनयोर्घातः $१३८६ \times १८ =$
 २४८४८ । $२४८४८ \div १२६ = १९८$ अपरो राशिः ।

२ । एको राशिः २०८ अपरः २७२ महत्तमापवर्त्तनम्
१६ लघुतमापवर्त्यम् वद ? उत्तरम् ३५३६ ।

३ । एको राशिः ६७५ अन्यो राशिः १०२५ तयो
लघुतमापवर्त्याङ्गः २७६७५ महत्तमापवर्त्तनम् कियत् ?
उत्तरम् २५ ।

कोष्ठस्य (बन्धनीस्य) Bracket राशिविषयक नियमः ।

यस्याग्रे (Plus) धन + चिह्नं मस्ति, यस्याग्रे वा किमपि
चिह्नं नास्ति स धनराशिः । यस्याग्रे (Minus) ऋण - चिह्नं
मस्ति स राशिः ऋणम् । यस्याग्रे \times गुण (Product) चिह्नं
वर्तते सगुणकः । तदव्यवहितपूर्ववर्ती राशिः गुण्यः । यस्याग्रे
(Divided by) भाग \div चिह्नं वर्तते स राशिः भाजकः
(Diviser) तदव्यवहितपूर्ववर्ती राशिः भाज्यः । (Divident)

यत्र योग-वियोग-गुण-भाग-चिह्नविशिष्टा राशयः सन्ति
तत्राग्रे गुणनं भजनञ्च सम्पाद्य, पश्चाद् योगवियोगौ
सम्पादनीयौ ।

उदाहरणम् ।

$$\begin{aligned} ८ - ८ \div ४ + ८ \times ३ - ८ \times ३ \div ८ &= ८ - २ + २७ \\ - २७ \div ८ &= ८ - २ + २७ - ३ = ७ + २४ = ३१ \end{aligned}$$

$$\text{एवम् } ५ - २८ \div ७ + ८ \times २ = १७ ।$$

यत्र गुणक-भाजकयो रव्यवहितपूर्वार्थम्, तत्रादौ
पूर्वस्य कार्यं सम्पादनीयम् ।

$$\text{यथा } ४२ \div ७ \times ५ = ६ \times ५ = ३० ।$$

$$१८ \times ५ \div ६ = ८० \div ६ = १५ \text{ इत्यादि ।}$$

बन्धनी (Bracket) द्वयमध्य-स्थितराशयः एक एव

राशिरिति कल्पनीयः । बन्धनीद्वययोर्मध्ये यदि चिह्नं न वर्त्तते तदा तत्र गुणचिह्नं कल्पनीयम् ॥ यदि बन्धन्याः पूर्व्वं संख्या तिष्ठेत्, संख्याबन्धन्योर्मध्ये किमपि चिह्नं न तिष्ठेत् तदा तन्मध्येऽपि गुणचिह्नं कल्पनीयम् ।

— प्रथमबन्धनी (Vinculum) । () द्वितीयबन्धनी (Parenthesis) { } तृतीय बन्धनी (Braces) [] चतुर्थबन्धनी (Crochets) यदि एकस्या बन्धन्या मध्ये अपरा बन्धनी तिष्ठेत्, तदा मध्यवर्त्ति बन्धन्याः अन्तर्गत योगवियोगादिकमादौ सम्पादनीयम् ।

उदाहरणम् ।

$$\begin{aligned} 8 - [3 - \{ 8 - (3 - 8 - 3) \}] \\ = 8 - [3 - \{ 8 - (3 - 1) \}] \\ = 8 - [3 - \{ 8 - 2 \}] \\ = 8 - [3 - 2] = 8 - 1 = 7 \end{aligned}$$

यदि बन्धन्याः पूर्व्वं योगचिह्नं + वर्त्तते तदा बन्धन्याः परित्यागेनापि न कापि हानि जायते । यथा—

$$12 + (8 - 5 + 6) = 12 + 8 - 5 + 6 = 21$$

यदि बन्धन्याः पूर्व्वं वियोग — चिह्नं वर्त्तते तदा बन्धनी-परित्यागे तन्मध्येऽप्ययोगवियोगयोर्विपर्य्ययः कार्यः । यथा—

$$12 - (8 - 5 + 6) = 12 - 8 + 5 - 6 = 3$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

$$१। १० + ८ \div २ + ७ \times ३ - ६।$$

$$२। ११ + \{२५ - (१६ - ८ + ३)\}$$

$$३। ५ - [५ + \{६ - (५ + ५ - २)\}]।$$

$$४। ८ - [४ - \{३ - (२ - २ - १)\}]$$

$$५। २ - (१५ + २८ \div ४ + ३६ \div ३) - २७ + ७(६ + ४ - २)$$

$$६। ४२ - २८ + ७ - ६[-\{८ - (६ - ५ - ३)$$

$$+ २\} ५ + ८ \div २]$$

$$\text{एतेषां क्रमोत्तरम् २८। २५। २। ६। १७। ४।}$$

अथ भिन्न परिकर्माष्टकम् ।

अथ जातिचतुष्टयम् ।

अथांशसवर्णनम् । तत्र भागजातौ करणसूत्रं वृत्तम् ।

COMMON DENOMINATION.

अन्योन्यहाराभिहतौ हरांशौ

राश्योः समच्छेदविधानमेवम् ।

मिथो हराभ्यामपवर्तिताभ्यां

यद्वा हरांशौ सुधियाव गुण्यौ ॥१६॥*

परितः सर्वत्र गणिते कर्म येषां तानि परिकर्माणि

* अस्यापवर्जनविधेः पर्यालोचनया लघुतमापवर्त्तागणितः पूर्वोक्तएव व्यवह्रियत-
इति ज्ञायते लघुतमापवर्त्तानिर्णयोपायो मया पूर्वमेवातः ।

यदि ख इत्यनेन गुण्येते तदा $\frac{ग}{घ} = \frac{गख}{खघ}$ । कघ, गख । इत्यु-
भयत्र सम एव हरः स्यात् अत उक्तम् अन्योन्यहाराभिहता-
वित्यादि ।

कल्पे प्रतां राशो $\frac{६}{१५}$, $\frac{८}{२५}$ हरयोरपवसनेनाङ्कः ५ ।

अतः समच्छेदः $३ \times ५ \times ५ = ७५$ ।

$७५ \div १५ = ५$ । $७५ \div २५ = ३$ ।

$$\frac{६ \times ५}{१५ \times ५} = \frac{३०}{७५} \quad \frac{८ \times ३}{२५ \times ३} = \frac{२४}{७५}$$

$$\text{अतः } * \quad \frac{६}{१५} = \frac{३०}{७५} \quad \frac{८}{२५} = \frac{२४}{७५}$$

अत उक्तं मिथो हराभ्यामपवर्त्तिताभ्यामित्यादि ।

अत्रोद्देशकः ।

रूपत्रयं पञ्चलवस्त्रिभागो

योगार्थमेतान् वद तुल्यहारान् ।

त्रिषष्टिभागश्च चतुर्दशांशः

समच्छिदौ मित्र वियोजनार्थम् ॥

हे मित्र ! रूपत्रयं, पञ्चलवः, त्रिभागः, एतान् योगार्थम्
तुल्यहारान् समच्छेदकान् वद । तथा त्रिषष्टि भागः,

* नव्यमते अत इत्यर्थकपदस्य चिह्नम् \therefore यत इत्यर्थकपदस्य चिह्नम् \therefore समान-
मित्यर्थकपदस्य चिह्नम् = इति व्यवक्रियते ।

चतुर्दशांशः च एतौ वियोजनार्थम् वियोग करणार्थं सम-
च्छिदौ तुल्यहरौ वद ।

न्यासः $\frac{3}{7}$ । * $\frac{2}{5}$ । $\frac{1}{3}$ जाताः समच्छेदाः $\frac{8}{15}$ । $\frac{3}{5}$ ।

$\frac{3}{7}$ योगे जातम् $\frac{4}{7}$ ।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः $\frac{1}{4}$ । $\frac{1}{8}$ । सप्तापवर्त्तिताभ्यां
हराभ्यां ८२ संगुणितौ वा जातौ समच्छेदौ $\frac{3}{8}$ । $\frac{1}{4}$ ।
द्वियोगे जातम् $\frac{1}{2}$ ।

अपवर्त्तन (Common factor) निर्णयः ।

(क) सम (युग्म) संख्या द्वाभ्यामपवर्त्तते । यथा १६,
१८ ।

(ख) यस्या आद्याङ्कः १ शून्यं युग्माङ्को वा सा द्वाभ्या-
मपवर्त्तनीया । यथा ३०, २६ ।

(ग) यस्या आद्यस्थानद्वयस्य संख्या चतुर्भि रपवर्त्तते
सा संख्या चतुर्भिरपवर्त्तनीया । यथा १८०, ३००, ६२८ ।

(घ) यस्याः संख्यायाः आद्याङ्कद्वयं ८ अष्टाभिरपवर्त्तते
सा अष्टाभिरपवर्त्तनीया । यथा १०००, ४८६४,

(ङ) यस्याः आद्याङ्कः ५ पञ्च शून्यं वा सा पञ्चाप-
वर्त्त्या । यथा १०, १५ ।

* कल्पौ हरोद्वयसहस्रराशेः इति १ इति हरः कल्पितः ।

† अङ्कानां वासागतिरतः १२ अस्य राशेराद्याङ्कः २ अन्त्याङ्कः १ एवं सर्ववर्त्तनीयम् ।

(च) यस्याः आद्याङ्कः ० शून्यं सा दशापवर्त्तरी । यस्याः शून्यद्वयं सा शतापवर्त्तरी । एवमग्रे वोढव्यम् ।

(छ) यस्याः संख्यायाः अङ्गानां योगस्त्रिभिर्नवभिर्व्यापवर्त्तते सा क्रमेण त्रिभिर्नवभिर्व्यापवर्त्तनीया यथा ३७८, ७२६ ।

(ज) यस्याः संख्यायाः सम स्थानीयाङ्गानां योगः विषमस्थानीयाङ्गानां योगतुल्यः, वा समस्थानीयाङ्गयोग-विषमस्थानीयाङ्गयोगयोरन्तरमेकादशापवर्त्तनीया सा एकादशा-पवर्त्तनीया भवेत् । यथा २५५२, ५८२६३४ ।

भागजातौ विशेषो ज्ञातव्यः—

समहरविशिष्ट-भिन्नांशानां मध्ये यस्य लवो गुरुः, स एव गुरुः । यस्य लवो लघुः स एव लघुरिति यथा—

$\frac{1}{10}, \frac{1}{5}, \frac{1}{2}$ एतेषां $\frac{1}{10}$ सर्वोपेक्षया गुरुः $\frac{1}{2}$ सर्वतो लघुः । समलवविशिष्ट-भग्नांशानां यस्य हरो लघुः स गुरुः । यस्य हरो गुरुः स लघुः । यथा $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ एतेषां मध्ये $\frac{1}{2}$ गुरुः $\frac{1}{4}$ लघुः ।

भागजातावुदाहरणं ।

हरांशौ यदि समेनाङ्केन गुण्येते भज्येते वा तर्हि मान-परिवर्त्तनं न स्यादिति पूर्वप्रदर्शित युक्तिः—

$$1 = \frac{1}{1} = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{4}{4} \text{ इत्यादि ।}$$

$$2 = \frac{2}{1} = \frac{4}{2} \text{ इत्यादि । } \frac{3}{2}, \frac{4}{3} \text{ एतयोः समहर विशिष्ट-}$$

भग्नांशपरिणयने, ८, १२ एतयोः लघुतमापवर्त्याङ्कः

$$३६ \mid ३६ \div ८ = ४ \mid ३६ \div १२ = ३ \mid$$

$$\frac{३}{८} = \frac{३ \times ३}{८ \times ३} = \frac{९}{२४} \mid \frac{५}{१२} = \frac{५ \times ३}{१२ \times ३} = \frac{५}{४} \mid$$

एवमेव युक्तितः $\frac{३०}{३५} = \frac{६}{७} \mid \frac{१०}{१५} = \frac{२}{३} = \frac{१०}{१५} = \frac{२}{३}$ इत्यादि ।

अभ्यासार्थ-मुदाहरणानि ।

१ । ५, ८, ११, १७ एतेषां प्रत्येकं नवहरविशिष्ट-
भिन्नराशौ परिवर्तय । उत्तरम् क्रमेण $\frac{१५}{४८}, \frac{१७}{८८}, \frac{८८}{१५२}, \frac{१५२}{४८८}$ ।

२ । $\frac{११}{१५}, \frac{५}{८}, \frac{१०}{१५}$ एतेषां प्रत्येकमेव तथा परिवर्तय यथा,
सर्वत्र ८० नवतिहरः स्यात् । उत्तरम् $\frac{१०२}{८०}, \frac{५०}{८०}, \frac{६६}{८०}$ ।

३ । $\frac{३६}{४८}, \frac{१५}{४८}, \frac{१५}{४८}, \frac{१०}{४८}$ एतान् तथा परिणय यथा
सर्वत्रैव ८ हरो भवेत् । उत्तरम् $\frac{६}{८}, \frac{५}{८}, \frac{३}{८}, \frac{५}{८}$ ।

४ । $\frac{३}{४}, \frac{३}{४}$ एतयोः प्रत्येकं तथा परिवर्तय यथा क्रमेण
१२, १८, ८६, ६०० हरः स्यात् ।

$$\text{उत्तरम् } \frac{१८}{१२}, \frac{१८}{१२}, \frac{६६}{८६}, \frac{६००}{६००} \mid \frac{१२}{१२}, \frac{६६}{१२}, \frac{३३६}{३३६}, \frac{२१००}{२१००} \mid$$

इति भाग जातिः ।

प्रभागजातौ करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

COMPOUND FRACTION.

लवा लवघ्नाश्च हरा हरघ्ना

भागप्रभागेषु सवर्णनं स्यात् ।

प्रभागजातौ सवर्णनमुपजातिकार्द्धनाह लवालवघ्नाश्चेति ।

भागस्य अंशस्य भागाः प्रभागाः ; भागस्य प्रभागाः भाग-
प्रभागाः अंशस्यांशस्तस्यांशेत्यर्थः । तेषु लवा लवघ्नाः हराः
हरघ्नाः सन्तःसवर्णनमेकौ-करणं स्यात् ।

अतोपपत्तिः ।

कल्पप्रतां

एकस्य रौप्यमुद्रकस्यार्द्धं ग्रहणीयम् । तदा रौप्यमुद्रकं
द्वाभ्यां विभज्य तस्य भागैकं ग्राह्यम् । $१ = \frac{१}{२}$ अस्यार्द्धीकरणे
केदं लवच्च परिवर्त्तयति नियमेन $\frac{१}{२} \div \frac{१}{२} = \frac{१}{२} \times \frac{२}{१} =$ रौप्य-
मुद्रकस्यार्द्धं $\frac{१}{२}$ जातं । तस्यापि पुनः पादत्रयं ग्रहणीयम् ।
तदा मुद्रार्द्धं $(\frac{१}{२} \times \frac{१}{२})$ चतुर्भिर्विभज्य त्रयो भागाः ग्राह्याः, तर्हि
 $(\frac{१}{२} \times \frac{१}{२}) \div \frac{१}{३} = \frac{१}{२} \times \frac{३}{२} \times \frac{३}{१} =$ अयम् प्रतिभागः, भागत्रयं
 $= \frac{१}{२} \times \frac{३}{२} \times (\frac{१}{३} \times \frac{३}{१}) = \frac{१}{२} \times \frac{३}{२} \times \frac{३}{१} = \frac{९}{४}$ अत्र लवानां घातः
३ हराणां घातः ८ एवं हि रौप्यमुद्रायाः अष्टभागानां
भागत्रयं आनक षट्कमितं जातम् ।

अत उक्तं लवा लवघ्नाश्चेत्यादि ।

अतोद्देशकः ।

द्रुमार्द्धबिलवद्वयस्य सुमते पादत्रयं यज्ञवेत्
तत्पञ्चांशकषोडशांशचरणः संप्रार्थितेनार्थिने ।

दत्तो येन वराटकाः कति कदर्थ्येणार्पितास्तेन मे
ब्रूहि त्वं यदि वेत्सि वत्स गणिते जातिं

प्रभागाभिधाम् ॥

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह द्रम्यार्चितं । हे
सुमते ! सुबुद्धे ! वत्स ! यदि त्वं गणिते प्रभागाभिधां
जातिं वेत्सि जानासि, तर्हि द्रम्यार्द्ध-त्रिसवहयस्य पादत्रयं
यदभवेत् तत्पञ्चांशस्य यः षोडशांशस्तस्य चरणः संप्रार्थि-
तेन याचितेन येन कदर्य्येण कृपणेन (स्वल्पतरु धनप्रदानाद्वातुः
कदर्य्यत्वमुक्तं) अर्थिने याचकाय दत्तः, तेन दात्रा कति
वराट्का अर्पिताः तान् मे ब्रूहि ।

न्यासः १/२ । १/३ । १/४ । १/५ । १/६ । १/७ । १/८ सवर्णिते जाते
 १/२ = षड्भि रपवर्त्तिते जातम् १/३ = एको दत्तो वराटकः *

लाघवार्थं प्रभागजातौ द्वयोर्द्वयो राश्यामध्यां × गुणन
चिह्नं विन्यस्य हरलवौ यथा सम्भवः समेनाङ्केनापवर्त्तेत च
शेषहराणां घातं हरम लवानां घातञ्च लवम् कल्पयेत् ।

यथाद्रम्याद् त्रिलवित्युदाहरणे ।

$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} \times \frac{6}{7} \times \frac{7}{8}$ हरलवयोर्हीभ्यां त्रिभिश्चाप-
वर्तनै = $\frac{8}{1} \times \frac{1}{8} = 1$

* पूर्ववर्णित लघुकरण नियमेन द्वय $\frac{1}{2^2} \times 16 = \frac{1}{2^1} = 8$ पणः।
 $\frac{1}{2^1} \times 8 = \frac{1}{2^0} = 1$ काकिनौ! $\frac{1}{2^0} \times 20 = \frac{1}{2^0} = 1$ वराटकः।

उदाहरणम् ।

अस्य $\frac{1}{3}$ अस्य $\frac{1}{3}$ $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27} = \frac{1}{27}$

अथवा $\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$ ।

अभ्यासार्थं मुदाहरणानि ।

१ । अस्य $\frac{1}{3}$ । २ । अस्य $\frac{1}{3}$ अस्य $\frac{1}{3}$ । ३ । अस्य $\frac{1}{3}$ । एषां क्रमेणोत्तरम् $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{27}$ ।

४ । रामस्य सम्पत्तेः $\frac{2}{3}$ अंशस्याधिकारो गोविन्दः, स व्यसनासक्त ऋणजाल-विजडित स्तुत्परिशोधार्थं स्वीयभागस्य $\frac{1}{3}$ अंशं मुत्तमर्णाय ददौ । रामस्य सम्पत्तेः कियदंश उत्तमर्णेन प्राप्त इति प्रश्ने उत्तरम् $\frac{1}{3}$ ।

इति प्रभागजातिः ।

भागानुबन्धभागापवाहयोः करणसूत्रं सार्धं वृत्तम् ।

छेदघ्नरूपेषु लवा धनर्ण

मेकस्य भागा अधिकोनकाश्चेत् ॥१७॥

स्वांशाधिकोनः खलु यत्र तत्र

भागानुबन्धे च लवापवाहे ।

तलस्यहारिण हरं निहन्यात्

स्वांशाधिकोनेन तु तेन भागान् ॥१८॥

रूप राशिना सह भागानामंशानामनुबन्धः योजनं
भागानुबन्धः, लवानां अंशानामपवाहः वियोजनं लवापवाहः
तयोः साधनमुपजात्याह छेदघ्नरूपेष्वाति । एकस्य भागा
अधिकोनकाश्चेत् छेदघ्नरूपेषु छेदगुणित-रूपसंख्यासु लवाः
अंशाः क्रमेण धनर्णं योग वियोगौ कार्यम् । यदि
प्रश्ने भागाधिको रूपः स्यात्, तदा छेद-गुणित-रूपेषु भागाः
धनं, यदि भागोनरूपस्तदा छेद-गुणित-रूपो भागोनः
कार्य इत्यर्थः ।

अतोपपत्तिः ।

$$\text{कल्प्यताम् क} + \frac{\text{ग}}{\text{ख}} = \frac{\text{कख} + \text{ग}}{\text{ख}} \quad \text{क} - \frac{\text{ग}}{\text{ख}} = \frac{\text{कख} - \text{ग}}{\text{ख}} \quad ।$$

$$\text{अतः क} \pm \frac{\text{ग}}{\text{ख}} = \frac{\text{कख} \pm \text{ग}}{\text{ख}} \text{ अतउक्तं छेदघ्नरूपेष्वादि ।}$$

$$\frac{\text{क}}{\text{ख}} + \frac{\text{क}}{\text{ख}} \times \frac{\text{घ}}{\text{ग}} = \frac{\text{क}}{\text{ख}} + \frac{\text{कघ}}{\text{खग}} = \frac{\text{कग} + \text{कघ}}{\text{खग}} = \frac{(\text{ग} + \text{घ})\text{क}}{\text{खग}}$$

$$\text{ऋण पक्षे } \frac{\text{क}}{\text{ख}} - \frac{\text{क}}{\text{ख}} \times \frac{\text{घ}}{\text{ग}} = \frac{\text{कग} - \text{कघ}}{\text{खग}} = \frac{(\text{ग} - \text{घ})\text{क}}{\text{खग}} \quad ।$$

$$\text{अतः } \frac{\text{क}}{\text{ख}} \pm \frac{\text{क}}{\text{ख}} \times \frac{\text{घ}}{\text{ग}} = \frac{(\text{ग} \pm \text{घ})\text{क}}{\text{खग}}$$

अतउक्तं तलस्य हारेणेत्यादि ।

अतोद्देशकः ।

साङ्घि द्वयं त्वयं व्यङ्घि कीदृग् ब्रूहि सर्वाणितम् ।
जानास्यंशानुबन्धं चेत् तथा भागापवाहनम् ॥

अत्र प्रथममुदाहरणमनुष्टुभाह । हे सखे ! चेत् यदि
अंशानुबन्धं तथा भागापवाहनं जानासि, तर्हि साङ्घ्रि-
द्वयम्, व्यङ्घ्रित्वयम्, 'सवर्णितं' एकराशीकृतं कीटक्
स्यादिति ब्रूहि ।

$$\text{न्यासः } २ \left| \begin{array}{c} ३ \\ १ \\ ४ \end{array} \right. \begin{array}{c} ३ \\ १ \\ ४ \end{array} \text{ । सवर्णिते जातम् } \frac{८}{४} \text{ । } \frac{११}{४} \text{ ।}$$

उद्देशकः ।

अङ्घ्रिः स्वत्वं शयुक्तः स निजदलयुतः

कीटशः कीटशौ द्वौ

त्वंशौ स्वाष्टांशहीनौ तदनु च रहितौ

तौ विभिः सप्तभागैः ।

अर्द्धं स्वाष्टांशहीनं नवभिरथ

युतं सप्तमांशैः स्वकीयैः

कीटक् स्वाद् ब्रूहि वेत्सि त्वमिह यदि

सखेऽंशानुबन्धापवाहौ ॥

द्वितीयोदाहरणं स्वधरयाह अङ्घ्रिरित्वादि । हे सखे !
यदि त्वं अंशानुबन्धापवाहौ वेत्सि जानासि, तदा इह
भागानुबन्धे भागापवाहे च विषये अङ्घ्रिः स्वत्वं शयुक्तः

स्वकीय-त्रिभागैकभागेन युक्तः, स पुनः निजदलयुतः निजार्द्ध-
युक्तः कीदृशः स्याद् ब्रूहि ? तथा त्रंशौ द्वौ त्रिभागानां
भागद्वयं स्वाष्टांशहीनौ स्वकीयाष्टमांशेन रहितौ तदनु च
पुनश्च स्वत्रिभिः सप्तभागैः रहितौ स्वकीय-सप्तभागानां
भागत्रयेण हीनौ कीदृशौ स्यातामिति वद ? तथा अर्द्धं
स्वाष्टांशहीनं स्वकीयाष्टमांशेन हीनं अथ स्वकीयैः सप्त-
मांशैर्नवभिः युक्तं सत् कीदृक् स्यादित्यपि ब्रूहि ? अस्मिन्
उदाहरणे त्रयः प्रश्नाः । तत्र प्रथमं भागानुबन्धस्य, द्वितीयं
भागापवाहस्य, तृतीयमुभयमिश्रितस्य ।

न्यासः $\frac{1}{8}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ । सवर्णिते जातम् $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$

$\frac{1}{2}$ $\frac{3}{9}$ $\frac{4}{9}$

अथवा प्रभागजातिनियमेन अंशान् निर्णयिष्य यथाप्रश्नं
योगवियोगाभ्यां फलं सिध्यति ।

प्रथमम् ।

$$\frac{1}{8} \text{ अस्य } \frac{1}{3} = \frac{1}{24} ।$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{3+1}{24} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6} ।$$

$$\frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12} । \quad \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{2+1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} ।$$

द्वितीयम् ।

$$\frac{7}{3} \times \frac{2}{12} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{12} = \frac{4-1}{12} = \frac{3}{12} \quad \frac{3}{12} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{12} - \frac{1}{8} = \frac{3-2}{12} = \frac{1}{12} = \frac{1}{8}$$

तृतीयम् ।

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{12} = \frac{1}{18} \quad \frac{1}{3} - \frac{1}{18} = \frac{6-1}{18} = \frac{5}{18}$$

$$\frac{1}{18} \times \frac{6}{6} = \frac{1}{3} \quad \frac{5}{18} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

अथवा

स्वांशाधिकोनराशेर्मन्थराशेश्च प्रभागजातिवत् सर्वर्षानि
फलं भवेत् तथाकृते अङ्घ्रिः स्वत्तमं युक्त इत्युदाहरणे ।

$$(१) \quad \frac{1}{3} \times \frac{2}{12} \times \frac{4}{2} = \frac{1}{2} \quad (२) \quad \frac{1}{3} \times \frac{2}{12} \times \frac{4}{2} = \frac{1}{2}$$

$$(३) \quad \frac{1}{3} \times \frac{2}{12} \times \frac{4}{2} = \frac{1}{2}$$

साङ्गिहयं इत्यादिकं मिश्रभग्नांश इत्यपि कथ्यते तेषां
२ $\frac{१}{४}$ इत्यादिना प्रकारेण लिख्यन्ते तेषां सवर्णनं, अमिश्र-
भग्नांशेषु परिणमनमिति कथ्यते । तथा कृते २ $\frac{१}{४}$ = $\frac{१}{४}$ ।

७ $\frac{३}{४}$ = $\frac{३}{४}$ इत्यादि ।

अभ्यासार्थ-मुदाहरणानि ।

१ $\frac{१}{४}$, २ $\frac{५}{४}$, ५ $\frac{३}{४}$, ७ $\frac{३}{४}$, ११ $\frac{३}{४}$ एषां क्रमेण सवर्णनम्
 $\frac{५}{४}$, $\frac{३}{४}$, $\frac{३}{४}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{१}{४}$ ।

यथा मिश्रभग्नांशा अमिश्र-भग्नांशेषु परिणम्यन्ते तथा
येषां भग्नांशानां लवो हरादधिकः तथा विधा अमिश्र-
भग्नांशा अपि मिश्रभग्नांशेषु परिणम्यन्ते तद् यथा—

$\frac{१}{४}$ = ४) $\frac{१}{४}$ (२ २ $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{४}$ । ६) $\frac{१}{४}$ (१ १ $\frac{३}{४}$ । इत्यादि ।

उदाहरणानि ।

(१) $\frac{१}{४}$ । $\frac{३}{४}$ । $\frac{३}{४}$ । $\frac{३}{४}$ । $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{४}$ । $\frac{३}{४}$ । $\frac{३}{४}$ ।

एते राशयः मिश्रभग्नांश-परिणताः क्रमेण

५ $\frac{३}{४}$ । ७ $\frac{३}{४}$ । २ $\frac{३}{४}$ । ५ $\frac{३}{४}$ । ११ $\frac{३}{४}$ । ५५ $\frac{३}{४}$ । २१ $\frac{३}{४}$ ।

चक्रवृद्धादिक* अपि भागानुबन्धभागापवाह-नियमेन
साधितुं शक्यते ।

उदाहरणम् ।

यदि वर्षे शतस्य पञ्चकलान्तरं स्यात् तदा ४०० मित

* यद् कलान्तरं निर्दिष्टकलान्तरे मूलधनं भवेत् । तत्सुलघनेन सङ्ग संयुज्य
तस्यापि पुनः कलान्तरं भवेत् । एवं नियमेन कलान्तरसाधनं चक्रवृद्धिः ।

धनं चक्रवृद्ध्या वत्सरद्वयेन सकलान्तरं किं स्यादिति वद ?
 पञ्च हि शतस्य विंशोऽंशः । अतः प्रथमवर्षान्ते सकलान्तरं
 मूलधनं भागानुबन्धनियमेन मूलधनस्य $\frac{3}{8}$ अंशः, द्वितीय-
 वर्षान्ते तस्यापि $\frac{3}{8}$ अतः $800 \times \frac{3}{8} \times \frac{3}{8} = 881$ ।

(२) यदि वर्षे शतस्य चत्वारि कलान्तरं स्यात्, तर्हि
 वत्सरद्वयेण ५००० पञ्च सहस्र रौप्यमुद्रकानि सकलान्त-
 राणि चक्रवृद्ध्या कियन्ति स्यादिति ब्रूहि ?

$$5000 \times \frac{3}{8} \times \frac{3}{8} \times \frac{3}{8} = 4687 \frac{5}{8} ।$$

(३) केनापि पल्लीग्रामस्थ-गोपालकेन १ मणमितदुग्धे
 तस्य $\frac{1}{2}$ जलं मिश्रयित्वा जलमिश्रितदुग्धं नगरं प्रति दुग्ध-
 प्रेरकाय विक्रीतम् । तेनापि पुनस्तस्मिन् तदुग्धस्य $\frac{1}{3}$ जलं
 विमिश्र्य गृहस्थानां सदनेषु दुग्ध-विक्रयकारिणे विक्रीतम्
 तेनापि पुनस्तज्जलमिश्रितदुग्धे तस्य $\frac{1}{4}$ जलं मिश्रितं एवं
 हि जलमिश्रितदुग्धं कियन्तितं जातम् ? उत्तरम् $1\frac{1}{2}$ मण
 मितम् ।

ADDITION AND SUBTRACTION OF FRACTIONS.

अथ भिन्नसंकलितव्यवकलितयोः

करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

योगोऽन्तरं तुल्यहरांशकानां

कल्पो हरो रूपमहारराशेः ॥

भिन्न-संकलित-व्यवकलिते इन्द्रवज्रापूर्वाङ्गिनाह योगोऽन्तर-
मित्यादि । तुल्यहरांशकानां—तुल्यौ हरौ ययोः अंशयोः तौ
तुल्यहरौ अंशौ, तुल्या हरा येषां ते तुल्यहराः अंशाः,
तुल्यहरौ च तुल्यहराश्च ते तुल्यहराः एवं हि
अंशकौ च अंशकाश्च ते अंशकाः । तुल्यहरा ये अंशकाः
तेषां अर्थात् तुल्य-हर-विशिष्ट-द्वयोरंशयोः अथवा तुल्य-
हरविशिष्टवङ्गनामंशानां योगः कार्यः, अन्तरञ्च कार्यम् ।
अहरराशेः न विद्यते हरौ यस्य स अहरः एवम्बिधस्य राशेः
समच्छेद विधानार्थं रूपं एकं हरः कल्प्यः, यतः एकेन गुणने
भजने वा राशेरविकृतत्वमेव ।

अत्रोपपत्तिरतिसरला समच्छेद-विधानेन समजातित्वाद्
योगान्तरे कर्तुं युज्यते, यतः “योगोऽन्तरं तेषु समानजात्यो-
र्विभिन्नजात्योश्च पृथक् स्थितिश्च” इति नियमः ।

अत्रोद्देशकः ।

पञ्चांशपादत्रिलवार्द्धषष्ठा-

नेकीकृतान् ब्रूहि सखे ! समैतान् ।

एभिश्च भागैरथ वर्जितानां

किं स्यात् त्रयाणां कथयाशु शेषम् ॥

अत्रोदाहरणमिन्द्रवज्राह पञ्चांशपादेति । हे सखे !

पञ्चांश-पाद-त्रिलवार्द्ध-षष्ठान् पञ्चभागैकभागश्चतुर्थांशः, तृती-
यांशः, अर्द्धांशः, षष्ठांशश्च एतान् एकैकृतान् युक्तान् कृत्वा
किं स्यात् मम ब्रूहि ? अथ एभिर्भागेः संयोजनाज्जातांशै-
र्वर्जिताणां त्रयाणां शेषं किं स्यात् इति च आशु कथय ?

न्यासः $\frac{1}{4}$ । $\frac{1}{8}$ । $\frac{1}{4}$ । $\frac{1}{8}$ । $\frac{1}{4}$ एके जातम् $\frac{3}{8}$ ।

अथैतैर्वर्जितानां त्रयाणां शेषम् $\frac{5}{8}$ ।

अभ्यासार्थं योगोदाहरणानि ।

$$(१) \frac{3}{8}, \frac{1}{8}, \frac{5}{8} । (२) \frac{3}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} ।$$

$$(३) \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} ।$$

$$(४) \frac{3}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} ।$$

$$(५) \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} ।$$

$$\text{एषां क्रमेणोत्तरम् } \frac{1}{8} । \frac{1}{8} । \frac{1}{8} ।$$

$$२४ \frac{1}{8} । ३० \frac{1}{8} ।$$

वियोगोदाहरणानि ।

$$(१) \frac{3}{8} - \frac{1}{8} । (२) \frac{5}{8} - \frac{1}{8} । (३) \frac{1}{8} - \frac{1}{8} ।$$

$$(४) \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} ।$$

$$\frac{1}{8} ।$$

(५) मुकुन्दो दिननाथः शिवनाथश्चेति तयो वनिजो
मिलित्वा व्यवसाये प्रवृत्ताः । मूलधनस्य $\frac{1}{8}$ मुकुन्देन दत्तः,

$\frac{1}{2}$ दिननाथेन, शेषः शिवनाथेन दत्तः, शिवनाथस्यांशं वद ?

उत्तरम् $\frac{3}{4}$ ।

MULTIPLICATION OF FRACTIONS.

भिन्नगुणने करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

अंशाहतिश्छेद-वधेन भक्ता

लब्धं विभिन्ने गुणने फलं स्यात् ॥१६॥

भिन्नगुणनमिन्द्रवज्रोत्तोरार्द्धनाह अंशाहतिरित्यादि ।

अंशाहतिः अंशानां घातः, छेद-वधेन छेदानां घातेन भक्ता
सती यल्लब्धं, तत् विभिन्नगुणने फलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः सुगमैव । यतः पूर्वमुक्तं लवो भाज्यः ; हरस्तु
भाजकः । अतः लवानां घातः भाज्यः हराणां घातेन
भाजकेन भक्तः गुणनफलं भवेत् ।

अत उक्तं अंशाहतिरित्यादि ।

अत्रोद्देशकः ।

सत्वांशरूपद्वितयेन निघ्नं

सप्तमांशद्वितयं भवेत् किम् ।

अर्द्धं विभागेन हतं च विद्धि

दक्षोऽसि भिन्ने गुणनाविधौ चेत् ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह सत्प्रश्नेति । हे सखे ! चेत्
यदि त्वं भिन्ने गुणनाविधौ भिन्न-गुण-नियमे दक्षोऽसि
तर्हि सप्तमांशद्वितयं सप्तमांशाधिकद्वयं सत्प्रश्नरूपद्वितयेन
त्र्यंशाधिकद्वयेन निम्नं गुणितं सत् किं भवेदिति विद्धि ।
अर्द्धं त्रिभागेन हृतं गुणितं किं भवेदिति च विद्धि जानीहि ।

न्यासः $२\frac{१}{३}$ । $२\frac{१}{३}$ सवर्णिते जातम् $\frac{१०}{३}$ । $\frac{१०}{३}$ गुणिते च
जातम् $\frac{५}{३}$ ।

न्यासः $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{३}$ गुणिते जातम् $\frac{१}{३}$ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

(१) $\frac{२}{३} \times \frac{५}{६}$ । (२) $\frac{६}{११} \times \frac{१२}{१३}$ । (३) $\frac{१५}{१८} \times \frac{१५}{१६}$ ।
(४) $\frac{६३}{१०} \times \frac{७१}{१२}$ । (५) $४\frac{६}{१५} \times ४०$ एषां क्रमेणोत्तरम् $\frac{५}{१२}$,
 $\frac{२७}{१२}$, $\frac{६७३}{१२}$, $५०\frac{१}{१२}$, १८४ ।

(६) एकस्य पुस्तकस्य मूल्यं $४\frac{१}{४}$ विंशतिपुस्तकानां
मूल्यं कियत् ? उत्तरम् ८५ ।

भिन्नभागहारे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

क्वेदं लवञ्च परिवर्त्ता हरस्य शेषः ।

कार्योऽथ भागहरणे गुणना-विधिश्च ।

भिन्नभागहारं वसन्ततिलक-पूर्वार्द्धिनाह क्वेदं लवञ्चेति ।
भागहरणे हरस्य भाजकाराग्रेः क्वेदं लवञ्च परिवर्त्ता क्वेदं

अंशं कृत्वा अंशश्च छेदं कृत्वा शेषः अंशाहतिश्छेदवधेन
भक्तेति गुणनाविधिः कार्यः तदाफलं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

द्वौ अर्द्धं न विभज्यौ इत्यस्य अयमर्थः द्वौ तथा विभज्यौ
यथा प्रतिभागे अर्द्धं पतेदिति । अत्र फलं चत्वार इति
बालैरपि ज्ञायते । तत्र $\frac{3}{4} \div \frac{1}{4} = \frac{3}{1} \times \frac{4}{1} = 12 = 8$ । एवं
सर्वत्र । अत उक्तं छेदं लवञ्चेति ।

अत्रोद्देशकः ।

सत्वंशरूपद्वितयेन पञ्च

वंशेन षष्ठं वद मे विभज्य ।

दर्भीयगर्भाग्यसुतीक्ष्णबुद्धि-

श्चेदस्ति ते भिन्नहृतौ समर्था ॥

भागहारोदाहरणमिन्द्रवज्रयाह सत्तंशेति । हे सखे !
चेत् यदि भिन्नहृतौ समर्था भिन्नभागहार-सम्पादिनी ते तव
दर्भीय-गर्भाग्य-सुतीक्ष्णबुद्धिः गर्भस्थकुशस्य अग्रभाग-तुल्यसुसूक्ष्म-
बुद्धिः अस्ति तर्हि पञ्च, सत्वंशरूपद्वितयेन तंशः अधिकद्वयेन
विभज्य, तथा षष्ठम्, षष्ठ् भागैकभागः तंशेन विभागैकभागेन
विभज्य च किं स्यादिति मम वद ?

न्यासः $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{1}$ । $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{1}$ । यथोक्तकरणेन जातम्
 $\frac{3}{4}$ । $\frac{1}{4}$ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

- (१) $\frac{3}{5} \div \frac{7}{8}$ । (२) $१०\frac{१}{५} \div ५\frac{३}{५}$ । (३) $\frac{५५}{३२} \div २२$ ।
 (४) $२० \div ३\frac{५}{६}$ । (५) $(\frac{१}{३} \times ३\frac{१}{३}) \div (\frac{२}{३} \times ५\frac{१}{६})$ ।

(६) $(४\frac{७}{८} + \frac{१}{६}) \div (१२\frac{१}{३} - ३\frac{१}{४})$ ।

एषां क्रमेणोत्तरम् $\frac{३०८}{५५}$, $\frac{५१}{३२}$, $\frac{५५}{१४४}$, $५१\frac{५}{३२}$, $१\frac{१५}{४४}$, $\frac{३५४५}{१४४}$ ।

(७) भाज्यः $\frac{३}{४}$ भागफलञ्च $\frac{५}{४}$ भाजकः कः ?

उत्तरम् $\frac{३०}{४}$ ।

(८) राहोर्दैनिकगतिः $३\frac{१}{४}$ कलाः कियद्भिर्दिनैः स
 राश्वेकमतिक्रामितुं समर्थः ? उत्तरम् । $५६५\frac{५}{४४}$ ।

भिन्नवर्गादौ करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

वर्गे कृती घनविधौ तु घनौ विधेयौ

हारांशयोरथ पदे च पद-प्रसिद्धौ ॥२०॥

भिन्नवर्गादिचतुष्टयं वसन्ततिलकोत्तरार्द्धनाह वर्गे
 कृतौत्यादि । वर्गे भिन्नराशेर्वर्गे क्रियमाणे हारांशयोः कृतौ
 विधेये, तदा वर्गफलं स्यात् घनविधौ भिन्नस्य घने क्रियमाणे
 हारांशयोः घनौ विधेयौ तर्हि घनफलं लभ्यते । पदयोः
 प्रसिद्धौ वर्गमूल-घनमूलसिद्धयर्थं क्रमेण हारांशयोः पदे-
 कार्य्यं वर्गमूलं घनमूलञ्च ग्रहणीयम् ।

अत्रोपपत्तिः

वर्गेण वर्गं गुणयेद् भजेच्चैति नियमात् हराशयोरेव
वर्गादिकं कार्यं यतः अंशवर्गं हरवर्गहृते राशिवर्गः
स्यात् एवं घनादावपि ।

अत्रोद्देशकः ।

सार्द्धत्रयाणां कथयाशु वर्गं
वर्गात् ततो वर्गपदं च मित्वा । ।

घनं च मूलं च घनात् ततोऽपि

जानासि चेद्वर्गघनौ विभिन्नौ ॥

अत्रादाहरणमुपजात्याह सार्द्धत्रयाणामित्यादि । हे मित्वा !
चेत् यदि विभिन्नौ वर्गघनौ जानासि, तर्हि सार्द्धत्रयाणां
वर्गं कथय, ततः तस्मात् वर्गात् वर्गपदं च आशु कथय ।
तथा सार्द्धत्रयाणां घनं कथय, ततः तस्मात् घनात् मूलं
घनमूलमपि च कथय ।

न्यासः $३\frac{१}{३}$ छेदन्नरूपे कृते जातम् ३ ।

अस्यवर्गः $\frac{१६}{९}$ अतो मूलम् $\frac{४}{३}$ । घनः $\frac{३७३}{२७}$ अस्यमूलम् $\frac{३३}{२७}$ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

(१) $\frac{३}{४}$, $\frac{५}{६}$, $\frac{१३}{१५}$, $\frac{१७}{१८}$ अस्य $\frac{३}{४}$, एषां क्रमेण वर्गाः $\frac{९}{१६}$,

$\frac{२५}{३६}$, $\frac{१६९}{२२५}$, $\frac{२८९}{३२४}$ । घनाः $\frac{२७}{८}$, $\frac{१२५}{२१६}$, $\frac{२१९७}{३३७५}$, $\frac{४९१३}{२७२८}$ ।

(२) $\frac{१८१}{१८१}, \frac{३५६}{३५६}, २\frac{१}{४}, ३२\frac{३५}{४}$ आसां संख्यानां क्रमेण
वर्गमूलानि $\frac{१३}{१३}, \frac{१९}{१९}, \frac{३}{३}, ५\frac{३}{४}$ ।

(३) $\frac{५७}{५७}, \frac{३१६}{३१६}, ५\frac{३३}{४}, \frac{१३५}{१३५}, ६३\frac{३५}{४}$ आसांक्रमेण
घनमूलानि $\frac{३}{३}, \frac{६}{६}, १\frac{३}{४}, \frac{५}{५}, १\frac{५}{४}$ ।

आसन्नमूलसाधनोपायः ।

अत्र भास्करोक्तः प्रकारः ।

वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात् ।

पदं गुण-पद-क्षुन्न-च्छिन्नं निकटं भवेत् ।

केदांशयोर्वधात् महदिष्टवर्गेण हताद् यन्मूलं तत् गुण-
पद-क्षुन्न-च्छिन्नं—गुणपदेन महदिष्टवर्गस्य पदेन गुणितो
यः क्षित्हरः तेन विभक्तं सत् निकटं आसन्नमूलं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः

$$\frac{क}{ख} = \frac{क \times ख}{ख \times ख} = \frac{क \times ख \times ग^२}{ख \times ख \times ग^२} \quad \therefore \sqrt{\frac{क}{ख}} = \frac{\sqrt{क \times ख \times ग^२}}{\sqrt{ख \times ख \times ग^२}}$$

$$= \frac{\sqrt{क \times ख \times ग^२}}{\sqrt{ख \times ख} \times \sqrt{ग^२}} = \frac{\sqrt{क \times ख \times ग^२}}{ख \times \sqrt{ग^२}} \quad \text{अत उक्तं वर्गेण महतेष्टेनेत्यादि ।}$$

उदाहरणम् ।

अस्य आसन्नमूलसाधने यदि १००० महदिष्टः कल्प्यते तर्हि

$$\frac{\sqrt{२ \times ३ \times १०००}}{\sqrt{३ \times ३ \times \sqrt{१०००}}} = \frac{\sqrt{६०००००}}{३ \times १०००} = ३४४\frac{८}{९} \text{ आसन्नमूलम् ।}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । यदि १०० अयं महदिष्टः कल्पते तदा $\frac{१}{३}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{१}{५}$, $\frac{१}{६}$ । आसां संख्यानां क्रमेण आसन्नवर्गमूलानि $\frac{१००}{१००}$, $\frac{१००}{१००}$, $\frac{१००}{१००}$, $\frac{१००}{१००}$, $\frac{१००}{१००}$, $\frac{१००}{१००}$ ।

विततभग्नांशः । (Continued fraction)

भागनियमेन $\frac{५}{३} = \frac{१}{३} \div \frac{१}{५}$ ।

$\frac{५}{३} = \frac{१}{३} \div \frac{१}{५}$ । अतएव विततभग्नांशे—

$$\frac{५}{३} = १ + \frac{२}{३} = १ + \frac{१}{\frac{३}{२}} = १ + \frac{१}{१ + \frac{१}{२}}$$

$$\frac{५}{३} = \frac{१}{\frac{१}{१ + \frac{१}{२}}} \quad \frac{२}{१७} = \frac{१}{\frac{१७}{२}} = \frac{१}{१ + \frac{१५}{२}}$$

$$= \frac{१}{१ + \frac{१}{\frac{२}{१}}} = \frac{१}{१ + \frac{१}{१ + \frac{१}{२}}}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

(१) $\frac{५}{३}$ । (२) $\frac{५}{३}$ । (३) $\frac{५}{३}$ आसां संख्यानां विततभग्नांशपरिणमनेनयथाक्रमेण ।

$$(१) \quad १ + \frac{१}{२ + \frac{१}{५}} \quad (२) \quad २ + \frac{१}{१ + \frac{१}{१ + \frac{१}{१ + \frac{२}{३८}}}}$$

$$(३) \quad \frac{१}{१ + \frac{१}{१ + \frac{१}{२ + \frac{३}{५}}}}$$

अत्र प्रथमोदाहरणोत्तरस्य सरलता-सम्पादनेन, $१ + \frac{१}{५} = \frac{६}{५}$ ।

$$\frac{६}{५} = \frac{१}{१} \div \frac{५}{६} = \frac{६}{५} \quad १ + \frac{६}{५} = \frac{११}{५} \parallel \text{इत्यादि} \parallel$$

तथा द्वितीयप्रश्नोत्तरस्य सरलतासम्पादने ।

$$१ + \frac{२}{३} = \frac{५}{३} \quad १ \div \frac{५}{३} = \frac{३}{५} \quad १ + \frac{३}{५} = \frac{८}{५}$$

$$१ \div \frac{८}{५} = \frac{५}{८} \quad १ + \frac{५}{८} = \frac{१३}{८} \quad १ \div \frac{१३}{८} = \frac{८}{१३}$$

$$२ + \frac{८}{१३} = २\frac{८}{१३} \text{ वा } \frac{३६}{१३}$$

एवं हि सर्वत्र विततभग्नांशानां सरलता सम्पादनीया
अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

$$१। \quad १ + \frac{१}{२ + \frac{१}{३ + \frac{१}{४ + \frac{१}{५}}}} \quad २। \quad ५ + \frac{२}{३ - \frac{१}{१ + \frac{१}{७ - \frac{३}{८}}}}$$

$$३। \frac{६ - ५\frac{३}{४}}{१ + \frac{१}{३} - \frac{१}{४}} \div \frac{५\frac{३}{४} \text{ अस्य } २\frac{३}{४}}{३\frac{१}{४}} \\ \frac{३ - \frac{१}{४}}{४\frac{३}{४}}$$

$$४। \left(१ + \frac{१ + \frac{१}{५}}{५} \right) \div \left(१ + \frac{५}{१\frac{१}{५}} \right)$$

$$५। \left\{ \frac{२}{३ - \frac{१}{२ - १\frac{१}{३}}} - \frac{१}{३} \times \left(५\frac{३}{४} - \frac{४}{३ - \frac{१}{३}} \right) \right\} \\ \div \left\{ \frac{१\frac{३}{४} + ३\frac{१}{४}}{४\frac{३}{४}} \right\}$$

$$६। \frac{१}{३} - \left[\frac{३}{४} - \frac{३}{४} \left\{ ४ - \left(\frac{३}{४} \times \frac{५}{३ - \frac{१}{३}} \right) \right\} \right]$$

आसां सरलतासम्पादने क्रमेणोत्तरम् ।

$$१\frac{१}{२}, ५\frac{३}{४}, १, ३\frac{१}{४}, १\frac{१}{२}, १\frac{१}{२}$$

विततभङ्गांशानामासन्नमूलसाधनोपायः ।

$$\text{पूर्वोदाहरणे } १ + \frac{१}{६ + \frac{१}{३}} \text{ अत्र प्रथममासन्नमानं } १।$$

$$\text{द्वितीयासन्नमानं } १ + \frac{१}{६}। \text{ तृतीयं यथार्थमानं } १ + \frac{५}{३६}।$$

$$१ + \frac{१}{२ + \frac{१}{३ + \frac{१}{४ + \frac{१}{५}}}} \text{ अत्र प्रथमासन्नमानम् } १।$$

$$\text{द्वितीयासन्नमानम् } १ + \frac{१}{६} = \frac{७}{६}।$$

$$\text{तृतीयासन्नमानम् } 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3}} = 1 + \frac{3}{7} = \frac{10}{7} ।$$

$$\text{चतुर्थासन्नमानम् } 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{8}}} = 1\frac{23}{40} ।$$

$$\text{पञ्चमं यथार्थमानम् } 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{8 + \frac{1}{5}}}} = 1\frac{155}{156} ।$$

दशमलवगणितम् ।

यस्याः संख्यायाश्छेदो दश, दशघातो वा सा दशमलवसंख्या इति कथ्यते । दशमलवस्तु, Decimal Point (.), इति चिह्नेन ज्ञायते । यावतीनां संख्यानां पूर्वं दशमलवबिन्दुर्वर्तते भिन्नलवपरिणयने छेदे एक इति संख्यायाः परं तावन्ति शून्यानि निवेष्ट्यानि ।

$$\text{यथा—} \cdot 3 = \frac{3}{10} \cdot 03 = \frac{3}{100} \mid \cdot 35 = \frac{35}{100} = \frac{7}{20} ।$$

$$5 = 5.0 \mid 8.05 = \frac{805}{100} = 8\frac{1}{20} \text{ इत्यादि ।}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

$$\cdot 5, 1.0, \cdot 28, 8.0000, \cdot 635, 5.025, \cdot 28 ।$$

आसां क्रमेण भिन्नसंख्याः

$$\frac{5}{10}, 1\frac{0}{10}, \frac{28}{100}, 8\frac{0000}{10000}, \frac{635}{1000}, 5\frac{025}{1000}, \frac{28}{100} ।$$

भिन्नसंख्याया दशमलव व्युत्पादनम्—

केदेन निःशेषान्तं लवस्य भजने यावन्ति शून्यानि लव-
दक्षिणपार्श्वे आक्रियन्ते भागफले तावतीनां संख्यानां प्राक्
दशमलवबिन्दुं विन्यसेत् यथा—

$$\frac{२}{५}, ५ \left) \frac{२०}{२६} \left(\cdot ४ \text{ अतः } \frac{२}{५} = \cdot ४ ।$$

$$\frac{१३}{५}, ५ \left) \frac{१३}{१०} \left(\frac{२०}{३०} \text{ अतः } \frac{१३}{५} = २\frac{३}{३०}$$

$$\frac{३}{४०}, ४० \left) \frac{३०}{०} \left(\frac{००७५}{३००} \text{ अतः } \frac{३}{४०} = ००७५ \text{ इत्यादि ।}$$

$$\begin{array}{r} ३०० \\ २८० \\ \hline २०० \\ २०० \\ \hline \end{array}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

$$\frac{१}{१८}, \frac{१}{८}, २\frac{१}{४}, \frac{३}{४००}, ४\frac{३७}{३३}, १७\frac{१}{३५} ।$$

आसां दशमलवसंख्याः क्रमेण ।

$$\cdot ३, \cdot ८७५, २\cdot ८, ०००७५, ४\cdot ८४३७५, १७\cdot ३२$$

दशमलवसंकलनम् ।

५.७	१.३१८	५.४८७३५
१२.५३२	२८.०००७	०.१७
०.१७	५.०८०	११२.०
०.०००७	३.१२५७३	७.०००४
४.०	०.०३	२५.७६
२२.४०२७	५४००.४७४४३	१५००.४१७७५

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

(१) ३.७०३, ०.१५७, ३००, ०.०००५ ।

२ । १.०००२, ५.०७, ६.१८, ५१६, २७.५२८६ ।

३ । ०.०००२५, ८२, ५.४०, २०.५, २८१८.८२५२ ।

आसां संख्यानां योगः क्रमेण—

३०७.८६०५, ५५५.७७८८, ३०२६.७२५४५ ।

दशमलवव्यवकलनम् ।

१.५	३१८.०	४२.१५०८
०.३४८	३.१८३	१८.८०७८
१.१५२	३१४.८१७	२२.३४२८

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । ५८.००५—०.७४८८ । २ । ७—०.००१ ।

३ । ४.५८—२.८०२८ । ४ । ६१७.७८००२—८.८७८८१

क्रमेणोत्तरम् ५७.२५५२ । ६.८८८ । १.६७७२ । ६०८.८०१११ ।

दशमलवगुणनम् ।

गुणगुणकयोरखण्ड-संख्यावद्गुणं कृत्वा, तयोर्दक्षिण-
भागादारभ्य यावतीभ्यः संख्याभ्यः प्राग् दशमलवविन्दुर्वर्तते,
गुणफल-दक्षिणभागादारभ्य तावतीभ्यः संख्याभ्यः प्राग् दशम-
लवविन्दुं निवेशयेत् । गुणफले यदि तावत्यः संख्या न विद्यन्ते,
तर्हि गुणफल-वामपार्श्वे यावतां शून्यानामावश्यकं तावन्ति
शून्यानि निविश्य, दशमलवविन्दुः स्थापनीयः दशम-
लवराशे दक्षिणभागस्य शून्यानां परित्यागे न मान-
परिवर्तनम् यथा—

८५	१७६२५	००१८
३७	५२	१५
५८५	३५२५०	८०
२५५	८८१०	१८
३१४५	१२३३५०	०२७०
	= १२३३५	= ०२७

अभ्यासार्थ-मुदाहरणानि ।

- १ । ७३ × ५८ । २ । ५ × ००२ । ३ । ०२०५
× ००८ × ०००८ । ४ । ३ × ०३ × ००३ × ३ × ३० ।
५ । १७ × १७ × १७ × ०१७ क्रमेणोत्तरम् ४३०७ ।
०१ । ००००००१३१२ । ००२४७ । ०८३५२१ ।

दशमलवभागहार ।

भाज्यभाजकावितिद्वयमभिन्नसंख्यां मत्वाऽभिन्नभागहार-
रौत्या निःशेषान्तं भजेत् । यदि भाज्यस्य शेषस्तिष्ठेत्तर्हि
यथा सम्भवं भाज्ये शून्यानि संस्थाप्य निःशेषान्तमेकस्याः
संख्यायाः पुनः पुनरावर्त्तान्तं वा भागः कार्यः, भाजक-
दशमलवस्थानेभ्यो भाज्यदशमलवस्थानानि यावन्त्यधिकानि
भागफल-दक्षिणापाश्चादरभ्यतावतीभ्यः संख्याभ्यप्राग दशम
लवबिन्दुं विन्यसेत् । लब्धौ यदि तावत्यः संख्या न स्युस्तर्हि
लब्धिसंख्या-वामपार्श्वे यथाप्रयोजनं शून्यानि निविश्य
दशमलवबिन्दुं स्थापयेत् । भाज्यदशमलवस्थानसंख्या यदि
भाजकदशमलवस्थान संख्यातो न्यूना स्युस्तदा यावता न्यूना
भागफलदक्षिणापाश्च तावन्ति शून्यानि निविश्यानि
लब्धिद्व्याभिन्नसंख्या स्यादिति ।

उदाहरणम् ।

भाजकः भाज्यः लब्धिः

$$\begin{array}{r}
 ५०) ३१०२७ (५८ \\
 \underline{२६५} \\
 ४७७ \\
 \underline{४७७} \\
 ०
 \end{array}$$

लौलावती ।

८७

भाजकः भाज्यः लब्धिः

$$१२५ \left) \begin{array}{r} ८४६ \\ ७५० \end{array} \left(\begin{array}{r} ००६७६८ \end{array} \right.$$

८६०

८७५

८५०

७५०

१०००

१०००

भाजकः भाज्यः लब्धिः

$$००१४४ \left) \begin{array}{r} १७२८ \\ १४४ \end{array} \left(\begin{array}{r} १२००० \end{array} \right.$$

२८८

२८८

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । १०५२५ ÷ २५ । २ । ३०८२२३ ÷ ००४७ ।

३ । ५०६८८८ ÷ १७०१ । ४ । ३१०२ ÷ ००३२५ ।

५ । ०१३४४६ ÷ ६७०२३ क्रमेणोत्तरम् ६०१ । ७४००८ ।

२८८०००० । ८६० । ०००२ ।

दशमलवसंख्यानां वर्गः घनश्च ।

अत्राभिन्नवर्गं घनवद् गुणादि कार्यं सम्पाद्य दशम-
लवगुणवद् विविच्य दशमलवबिन्दुं विन्यसेदिति यथा—

•२ अस्य वर्गघन करणे—

•२	२५	अस्य वर्गघनौ कार्यौ
•२	•०७	अस्यवर्गः घनस्य कार्यस्त्वर्हि—
•०४ वर्गः	२५	•०७
•२	२५	•००४८ वर्गः
•००८ घनः	६२५ वर्गः	•०७
	२५	•०००३४३ घनः
	१५६२५ घनः	

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

•५, •००३, १००१७, ४०००६, १५००८, आसां क्रमेण वर्गः
 •२५, •०००००८, १०३४२८८, १६००४८००३६, २२७४०६४ ।
 क्रमेण घनस्य •१२५, •०००००००२७, १०५१८७१८१३,
 ६४०३२००५२८०२८८, ३४२८०२८८५१२ ।

दशमलववर्गमूलम् ।

अभिन्नराशिमूलवद् दशमलवसंख्यानां वर्गमूलं
 साधनीयम् । वर्गराशौ दशमलवस्थानानां समत्वे तद्वर्ग-
 तुल्यानि मूलराशौ स्थानानि भवन्ति । विषमत्वे च वर्गराशे-
 र्दक्षिणभागे शून्यं दत्त्वा समत्वं सम्पाद्य, तद्वर्गितुल्यानि
 मूलराशौ स्थानानि कार्यानि । मूलराशेर्दक्षिणभागतः
 स्थानतुल्यान्तरे प्राग् दशमलवचिह्नं विन्यसेदिति ।

उदाहरणम् ।

१००२४ अस्यमूलं साधनीयम्

$$\begin{array}{r}
 10024 \\
 \hline
 2 \overline{) 10024} \\
 \underline{20} \\
 80 \\
 \underline{80} \\
 00 \\
 \underline{00} \\
 00 \\
 \underline{00} \\
 00
 \end{array}
 \left(\begin{array}{l}
 \text{पंक्तिः} \\
 \text{दलम्} \\
 \text{मूलम् } २ \cdot २
 \end{array} \right)
 \begin{array}{l}
 ४००८१ \text{ अस्य वर्गमूलं निर्णयम्} \\
 \text{वर्गराशौ दशमलवस्थानानां} \\
 \text{विषमत्वाच्छून्यं निविश्य अभिन्न-} \\
 \text{वर्गमूलनियमेन } ४००८१० \\
 \text{अस्य मूलम् } २००२ \text{ । शेषः } ६ \text{ ।}
 \end{array}$$

अभ्यासार्थं मुदाहरणम् ।

१ । २०२५, १०००४८८, २५००८००६४, ०००३२४

आसां क्रमिण मूलम् १५, ३१७, ५००८, ००१८ ।

२ । ००००००१७६८ अस्यमूलम् ००००४२ शेषः ५ ।

३ । ६४३८०४५८८ अस्य मूलम् ८००२४ शेषः १२ ।

दशमलवघनमूलम् ।

अभिन्नराशिघनमूलवद् दशमलवसंख्यानां घनमूलं सम्पादनीयम् । मूलराशौ, घनराशेर्दशमलवस्थानानां त्रयश-तुल्य-स्थानानि भवन्ति । अतो घनराशेर्दशमलवस्थानानां संख्या त्रिभिरपवर्तनीया भवितुमर्हन्ति । स्थानानां संख्या यदि तावद्व्यो न भवन्ति, तदा घनराशेर्दशमलवस्थानां प्रयोजनं शून्यानि दत्त्वा त्रिभिरपवर्तनीयतां सम्पाद्य,

घनमूलं साधनोयम् । मूलराशेर्दक्षिणभागतः घनराशे-
र्दशमलवस्थानानां त्र्यंशतुल्यस्थानान्तरे प्राग् दशमलवविन्दुः
स्थापनीयः । यथा ४००८६ आद्यं घनस्थानमित्यादिना
साधितमूलम् १६ । घनराशौ स्थानत्रयमस्ति, अतः मूल-
राशवेकस्थानान्तरे दशमलवविन्दुं विनष्टस्य लब्धं मूलम् १०६
एवं सर्वत्र मूलं ग्राह्यम् ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । १५६२५, ००८, ०००५१२, ३००११५०४६८१२
आसां संख्यानां मूलं क्रमेण २५, ०२, ०८, ३०१८ ।

आवर्तदशमलवः (Recurring Decimals)

यस्य भिन्नराशे, दशमलवे परिवर्तने न कदाच भागशेषा-
भावः एकएव अङ्का द्वौवा तयो वा अङ्काः पुनः पुनरुत्पद्यन्ते स
आवर्तदशमलवः पौनःपुनिकदशमिकांशो वा राशिः कथ्यते ।

यदि एक एवाङ्क आवर्तते, तदा तस्योपरि (.) इत्यावर्त-
चिह्नं विन्यस्यम् । यदि द्वौवाङ्कावावर्तते, तर्हि द्वयोरुपरि,
यदि बहुवोङ्का आवर्तन्ते, तदा प्रथमस्य शेषस्य चोपरि
आवर्तचिह्नं विन्यसेदिति । यथा—

$$\frac{१}{३} = .३३३३ इत्यादि = .\dot{३} ।$$

$$\frac{१}{३} = २७२७२७ इत्यादि = .२\dot{७} ।$$

$$\frac{१}{३} = .१४२८५७१४२८५७ = .\dot{१}४२८५७ ।$$

यस्य भिन्नराशेर्हरः केवलं द्वयोः पञ्चानां वा घाते-
नीत्पन्नः, तस्य दशमन्वपरिवर्त्तने स ससीमदशमलवो
भवेत् । अन्यच्चासीमदशमलवः । असीमदशमलव एव संख्या
आवर्त्तन्ते । यथा—

$$\frac{3}{4} = \frac{3}{2 \times 2 \times 2} = \cdot 375 \text{ अयं ससीमदशमलवः ।}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2 \times 1} = \cdot 50 \text{ ससीमः ।}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{3 \times 1} = \cdot 33 \text{ ससीमः ।}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2 \times 2} = \cdot 25 \text{ ससीमः ।}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{5 \times 1} = \cdot 20 \text{ इत्यादिसीमः = \cdot 10 ।}$$

आवर्त्तदशमलवे योहि प्रदेशः पुनः पुनरावर्त्तते स
आवर्त्तांशः, तदितरांशोऽनावर्त्तांशश्च कथ्यते । यस्मि-
नावर्त्तदशमलवे केवलं भावर्त्तांशो वर्त्तते सोहि विशुद्धावर्त्त-
दशमलवः, यत्रावर्त्तांशोऽनावर्त्तांशश्च तिष्ठेत् स मिश्रावर्त्त-
दशमलवो निगद्यते ।

यथा— $\frac{1}{2}$ अयं विशुद्धावर्त्तदशमलवः ।

$\cdot 25$ अयं मिश्रावर्त्तदशमलवः ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10} ।$$

आसां संख्यानामावर्त्तदशमन्वपरिवर्त्तने क्रमेण

$$\cdot 2, \cdot 3, \cdot 4, \cdot 5, \cdot 6, \cdot 7, \cdot 8, \cdot 9, \cdot 10, \cdot 11, \cdot 12, \cdot 13, \cdot 14, \cdot 15, \cdot 16, \cdot 17, \cdot 18, \cdot 19, \cdot 20 ।$$

विशुद्धावर्त्तदशमलवानां भग्नांशपरिणयनम् ।

$$\cdot ३ = \cdot ३३३३ \dots\dots$$

$$१० \times \cdot ३ = ३ \cdot ३३३३ \dots\dots$$

$$१ \times \cdot ३ = \cdot ३३३३ \dots\dots$$

$$\therefore ८ \times \cdot ३ = ३ \therefore \cdot ३ = \frac{३}{८} = \frac{३}{८} ।$$

एवंहि

$$\cdot ४५ = \cdot ४५४५४५ \dots\dots$$

$$१०० \times \cdot ४५ = ४५ \cdot ४५४५ \dots\dots$$

$$१ \times \cdot ४५ = \cdot ४५४५ \dots\dots$$

$$\therefore ८८ \times \cdot ४५ = ४५ \therefore \cdot ४५ = \frac{४५}{८८} = \frac{५}{११} ।$$

$$\text{एवमेव } \cdot २८५७१४ = \frac{२८५७१४}{२८५७१४} = \frac{३}{४} ।$$

उपरोक्तयुक्तितोऽयमेवावगम्यते विशुद्धावर्त्तदशमलवानां भग्नांशपरिवर्त्तने आवर्त्तप्रदेशे यावन्मिता अङ्काः, हरस्थाने तावन्ता नवमिता अङ्का विन्यस्याः लवस्थाने च दशमलवचिह्नमावर्त्तचिह्नञ्च परित्यज्य राशिरिव स्थाप्यः । यथा $\cdot \frac{३}{८} = \frac{३}{८} = \frac{३}{८} । \quad \cdot २७ = \frac{२७}{१००} = \frac{२७}{१००} । \quad \cdot १४२८५७ = \frac{१४२८५७}{१००००००} = \frac{१४२८५७}{१००००००} ।$

मिश्रावर्त्तदशमलवानां भग्नांश-परिवर्त्तनम् ।

$$\cdot ८३ = \cdot ८३३३३ \dots$$

$$१०० \times \cdot ८३ = ८३ \cdot ३३३ \dots$$

$$१० \times \cdot ८३ = ८ \cdot ३३३ \dots$$

$$\therefore ६० \times ८३ = ७५$$

$$\therefore \cdot ८३ = \frac{८३-८}{६०} = \frac{७५}{६०} = \frac{५}{४} ।$$

$$४०१६ = ४०१६६६६ \dots$$

$$१०० \times ४०१६ = ४०१६६६६ \dots$$

$$१० \times ४०१६ = ४०१६६६ \dots$$

$$\therefore ६० \times ४०१६ = ३७५$$

$$\therefore ४०१६ = \frac{४०१६-४०}{६०} = \frac{३७५}{६०} = ४\frac{५}{४} ।$$

उपरोक्तयुक्त्वावगम्यते मिश्रावर्त्तदशमलवानां भग्नांश-
परिणयने आवर्त्तप्रदेशे यावन्तोऽङ्का हरस्थाने तावन्तो
नवमिता अङ्काः स्यातव्याः । तद्वक्षिणभागेच दशमलवचिह्ना
द्विचिणभागेऽनावर्त्तप्रदेशे यावन्मिता अङ्कास्तावन्ति
शून्यानि स्थापनोयानोति हरो भवेत् । लवस्थाने च
राशेर्दशमलवचिह्नमावर्त्तचिह्नञ्च परित्यज्य, तस्मात्
पुनरनावर्त्तप्रदेशोयाङ्कान् वियुज्यच यो राशिर्भवेत् स एव
लवः स्याद्यः । यथा $\cdot ३४ = \frac{३४-३}{६०} = \frac{३१}{६०}$ । $१०७ =$
 $\frac{१०७-१}{६०} = \frac{१०६}{६०} = १\frac{५६}{६०}$ । $\cdot ०४६ = \frac{४६-४}{६००} = \frac{४२}{६००} = \frac{१}{१०}$ ।
 $२०३७५ = \frac{२०३७५-२३}{६६०} = \frac{२०३५२}{६६०}$ ।

अभ्यागार्थमुदाहरणानि ।

* $\cdot ४५, \cdot ३५, १००१८, ५०१२०३, ०००८०१५, ६०६६६ ।$

७०६६, ०००२७ आसां संख्यानां भग्नांशपरिणयने क्रमेण

$\frac{५}{११}, \frac{१६}{४५}, \frac{५६}{५५}, \frac{५६०१}{५४६६५}, \frac{५०१२०३}{५४६६६६}, १०, ८, ३\frac{१}{४} ।$

आवर्त्तदशमलवानां परिकर्माष्टकम् ।

आवर्त्तदशमलवराशौन् भग्नांशराशिषु परिणय्य
भग्नांशसंकलनादि घनमूलान्तकर्मवत् सर्वं सम्पादनैय-
मिति । यथा

$$\cdot ८३ + \cdot ६ = \frac{५}{६} + \frac{५}{६} = \frac{१०}{६} = १\cdot ५ ।$$

$$\cdot ८३ - \cdot ६ = \frac{५}{६} - \frac{५}{६} = ० = १\cdot ६ ।$$

$$\cdot ४५ \times १००१८ = \frac{५}{११} \times \frac{५६}{५५} = \frac{५६}{१२१} = ०\cdot ४६२८ \dots ।$$

$$१००१८ \div \cdot ३५ = \frac{५६}{५५} - \frac{१६}{४५} = \frac{५६}{५५} \times \frac{३५}{१६} = \frac{६३७}{४४} = २\cdot ८६३ ।$$

$$(\cdot ८३)^2 = \left(\frac{५}{६}\right)^2 = ०\cdot ६९४$$

$$\sqrt{१\cdot ७} = \sqrt{\frac{१०}{६}} = \frac{५}{३} = १\cdot ६ ।$$

$$(२\cdot ७)^3 = \left(\frac{५}{१८}\right)^3 = \frac{१२५}{५८३२} = ०\cdot २१४३ ।$$

$$\sqrt[3]{०\cdot २६६} = \sqrt[3]{\frac{५}{१८}} = \frac{५}{३} = १\cdot ६ ।$$

आवर्त्तदशमलवान् भग्नांशेषु परिणय्य तेषां संकल-
नादि प्रदर्शितानि । अथ प्रकारान्तरेण भग्नांशपरिणयनं

विनैव संकलादि प्रदर्शनार्थं तेषां सदृशावर्त्त * दशमलव
परिवर्त्तनादि कतिपयविशेषनियमः प्रदृश्यते ।

आवर्त्तदशमलवे विशेषो नियमः ।

आवर्त्तदशमलवेऽनावर्त्तीशस्य दक्षिणस्थाद् यस्मात्
कस्माच्चिदङ्गादावर्त्तीशं यदौतुं शक्यते, तर्हिमानपरि-
वर्त्तनं न स्यात् ।

यथा $\cdot १६ = १६६ = १६६६$ । इत्यादि ।

$\cdot ३४४ = \cdot ३४४४ = \cdot ३४४४४$ इत्यादि ।

आवर्त्तीशाङ्गस्थानसंख्याया यद्याभीष्टं त्रैगुण्यं त्रैगुण्यं वा
कर्त्तुं युज्यते तदापि न मानपरिवर्त्तनम् ।

$\cdot ७३ = \cdot ७५७३ = \cdot ७५७५७३$ ।

$\cdot २८६ = २८६२८६ = \cdot २८६२८६२८६$ इत्यादि ।

उपरोक्तनियमद्वयादावर्त्तदशमलवान् सदृशावर्त्तेदशमलवेषु
परिवर्त्तितुं शक्यते ।

यथा २०, $\cdot ३७६$, $\cdot १३४$ इति राशित्रयं कल्पितम् ।

अत्रावर्त्तस्थानसंख्याक्रमेण १, २, ३ एषां लघुतमावर्त्तं
३ । सर्वाधिकानावर्त्तीश स्थान संख्या १ अतः सर्वत्रैव

* येषांमावर्त्तीङ्गस्थानसंख्या अनावर्त्तीङ्गस्थानसंख्याच परस्परं तुल्यान्ते सदृशावर्त्तं
दशमलव इति कथ्यते ।

यथानावर्त्तांशः १ इति भवेदावर्त्तांशश्च ६ इत्यङ्गमिता
भवेत्तथा कर्त्तव्यमेवं कृते क्रमेण—

२०४४४४४४, २७६२७६३, १३४१३४१ ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । २७, ६७, २७८, ००३५, ३००२८, ५००१७ आसां
संख्यानां दशमलवविन्दीः पञ्चमस्थानादयथावर्त्तांश आरभ्यते
तदा क्रमेण २७७७७, ६७६७६७, २७८२१८२, ००३५५५,
३००२८२८, ५००१७०१७०, २७८२७८२, ००३५५५,
३००२८२८, ५००१७०१७० ।

३ । ६, ४८, २४५७६, ३००८१ एते राशयः सट्टशावर्त्त
दशमलवपरिणताः क्रमेण ६६६६६६६६६६, ४८४८४८४८,
२४५७६५७६, ३०१८१८१८१८ ।

२ । २३, ४०८, ३२, ७५८२६५४ एते सट्टशावर्त्त-
दशमलव परिणताः क्रमेण २३३३३३३३, ४०८३२३२,
७५८२६५४२ ।

आवर्त्तदशमलवसंकलनव्यवकलने ।

संयोज्यावर्त्तदशमलवान् सट्टशावर्त्तदशमलवेषु परिवर्त्य
दशमलव-योग-वियोगवद् तेषां योगवियोगौ कार्यौ । परन्त्वा-
वर्त्तांशस्य सर्व्व-वामस्थाङ्गानां योगो यदि नवाधिकः स्यात्

तर्हि तत्र यावान् दशमिताङ्गोऽस्ति योगफल-दक्षिणपार्श्व-
स्थाङ्गे तावन्मिताङ्गः संयोज्यः । वियोगितु गुरुराशेरावर्त्तांशस्य
सर्व्ववामस्थाङ्गो यदि नवाधिकः स्यात्तदा वियोगफले
चैकमिताङ्गः वियोज्य इति ।

यथा ५३ + ४७८६ + ०३४५ ।

सट्टमावर्त्तदशमलवपरिणताः—

५३ = ५३३३३३	२३८४२—६८४
४७८६ = ४७८६८६८६	२३८४२४२४२
०३४५ = ०३४५३४५	६८४६८४६८
५३५४७३६४ + १	१६६६५५७७४—२
५३५४७३६५	१६६६५५७७३

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

- १ । ७५६ + ००२ + ४३७२ ।
- २ । १२५४ + ०६३८ + ०३ + ४००७२ ।
- ३ । ३४ + १५७६ + ७२ + ४५६७ + ००७ ।
- ४ । १००१ + ७५६ + १८ + ७८२ + ०१२३ ।
- ५ । ४८२—००७८ । ६ । ५१३०४—१०६८ ।
- ७ । ६—००७२ । ८ । ३०—१०५ ।
- ९ । ३८३—१२३४ । १० । ४४५०४—२७ ।

आसां क्रमेषोत्तरम् ५१३४१६०५५, ४२५६६१२४६५
७५४०७, ७७४४१२८१, २७३८६२५१७० । ४८१४३,
४०६१७४३५, ८८२०, २६८८४, ३७१४८८३, १७५०४ ।

अभ्यासाथं गुणनभजनोदाहरणानि ।

- १ । $\cdot ७ \times \cdot ०८$ । २ । $३\cdot ६ \times ५\cdot ००६२$ ।
 ३ । $४\cdot ००२ \times \cdot २६०$ । ४ । $८\cdot ७ \times ६\cdot ८$ ।
 ५ । $\cdot ०१४२५३ \times \cdot २००५७$ । ६ । $\cdot ५६ \div \cdot ०००८$ ।
 ७ । $\cdot ०३४२ \div \cdot ४५$ । ८ । $\cdot ५ \div \cdot ६$ ।
 ९ । $\cdot ००५२ \div ४\cdot २८$ । १० । $८\cdot ०५ \div \cdot ०००७$ ।

आसां क्रमेणोत्तरम् $\cdot ०६६१३५८०२४$, $१८\cdot ३३६३$,
 $१\cdot २९२२८१२$, ७००२ , $\cdot ००००२८५८८१\cdots$ । $६३६\cdot ३६$,
 $\cdot ००७५३१$, $\cdot ८३$, $\cdot ०००१२२६४१५०८४३४$, १०३१८ ,
 ५७१४२८ ।

$$११ । \frac{४\cdot २ - ३\cdot १४}{१\cdot ३ + २\cdot १०२} \times \frac{४ \times १\cdot ३}{८\cdot ८१ \times \cdot ३७} ।$$

$$१२ । \frac{\frac{५}{६} \text{ अस्य } \frac{३५}{३५} + \frac{७}{७} \times २\cdot ३}{३ - (\frac{५}{६} + \frac{७}{७}) \div २\cdot ३६} ।$$

$$१३ । ८००६४ \div \{ \cdot ८४६ + \frac{१}{१०} \text{ अस्य } \cdot २९१६ \} ।$$

$$१४ । \frac{३\cdot ५ - १\cdot ८३}{६\cdot ७ - ६\cdot ४} \times \frac{१}{७०} \div \frac{७\cdot १ \times \cdot १०१}{२\cdot १५} ।$$

$$१५ । \left\{ ३७ + \frac{३७००३७}{१०००} \right\} \cdot ७४ । एषां क्रमेणोत्तरम् $\cdot ५$,$$

$\cdot ३८०६५२$, $४७६५७\cdot १४२८५७$, $\cdot ०५$, $२७\cdot ४०७६५$ ।

अभ्यासार्थं वर्गघनोदाहरणानि ।

•७३, •६, १•६, •४ •८३ एषां क्रमेण वगः •५३७,
•४, •०२७, •१८७५३०८६४, •६८४ । घनस्य •३८४३७०,
•२८६, •००४६२६, •८७७६१४६..., •५७८७०३ ।

दशमलवानामासन्नस्थानग्रहणम् ।

यत्र भिन्नराशे वास्तवदशमलवमानं निर्णेतुमशक्यं
अथवा यत्र दशमलवराशौ सुदीर्घाङ्गश्रेणौ जायते तत्रासन्न-
मानं गृह्यते । तत्र हि मानमासन्नमिति ज्ञापनार्थं (...)
इति चिह्नं व्यवह्रियते । यथा $\frac{१}{६} = ६४७३६८...$ ।
आसन्नमानग्रहणे परित्यक्तांशस्य वामभागस्थाङ्कः यदि पञ्च,
तद्धिको वा भवेत्तदा गृहीतांशस्य सर्व्वदक्षिणस्थाङ्के
१ मितङ्कं योजयेदिति यथा $\frac{१}{६} = ६४७३६८...$ अस्य
तृतीय-दशमलव-स्थानपर्यन्तं राशिः •६४७ । चतुर्थ-दशम-
लव-स्थानपर्यन्तं •६४७४ । पञ्चम-दशमलव-स्थानपर्यन्तं
•६४७३७ ।

आसन्न-योग-वियोग-फल-साधनम् ।

योगवियोगयोः फलसाधने दशमलवविन्दोर्दक्षिण
पार्श्वेऽभीष्टस्थानं यावदुत्तरं यदि पृच्छकस्याभिलषितं
स्यात्, तर्हि पूर्व्वप्रदर्शित-नियमेनाभीष्टस्थानाद् द्वाधिकस्थान-

तुल्यं राशिं वर्द्धयित्वा योग-वियोगौ सम्पादनीयौ ।
ततोऽभौष्ट-स्थानादधिक-स्थानस्थितान् तद्वक्षिणस्थानङ्गान्
परित्यजेदित्यासन्नमानम् ।

पूर्वनियमोदाहरणार्थं प्रदर्शितानां • ५३ + ४०८६
+ • ०३४५ आसां योगफलं ६ षष्ठदशमलवस्थानपर्यन्तं
निर्णयमिति प्रश्ने —

$$\begin{array}{r}
 \cdot ५३ = \cdot ५३३३३३ \mid ३३ \\
 ४०८६ = ४०८६८६८ \mid ६८ \\
 \hline
 \cdot ३४५ = \cdot ०३४५३४ \mid ५३ \\
 \hline
 ५०३५४७३६ \mid ५४
 \end{array}$$

पूर्वप्रदर्शित वियोगोदाहरणे — २०३८४३ — • ६८४
वियोगफल ५ पञ्चदशमलवस्थानपर्यन्तं निर्णयमिति प्रश्ने —

$$\begin{array}{r}
 २०३८४३ \mid २४ \\
 \cdot ६८४६८ \mid ४६ \\
 \hline
 १०६९९५५ \mid ७८
 \end{array}$$

उत्तरम् १०६९९५५

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

पूर्वोल्लिखितावर्त्त-दशमलव-योग-वियोगोदाहरणोक्त-
प्रश्नानामुत्तरं ५ पञ्चदशमलव-स्थानपर्यन्तं निर्णयमिति
प्रश्ने, क्रमेणोत्तरम् ५०१३४१९, ४०२५८९१, ७७४४१२९,

२७.३८६२५, ४.८१४३४, ४.०६१७४, ८६२७७,
२८.८६४८६, ३.७१४६८, १७.५०४५० ।

अभौष्टस्थान-दशमलव-गुणफल-साधनम् ।

यदाभौष्टस्थानं यावद् गुणफलमावश्यकीयं भवेत्तदा गुण-
गुणकावखण्डराग्रिद्वयं विविच्य, गुणगुणकयोः स्थानसंख्यां
यथाप्रयोजनं शून्येन तुल्यां कृत्वा गुणकस्य वामभागस्थाङ्केन
गुणस्य दक्षिणभागस्थाङ्कमारभ्य सर्वाङ्कान् गुणयेत् । ततः
गुणकस्य वामभागाद् द्वितीयाङ्केन गुणस्य दक्षिणभागाद्
द्वितीयाङ्कात् गुणयेत् । एवं क्रमेण गुणकस्य प्रत्येकेनाङ्केन
संगुण्य, खण्डगुणफलान्यधोऽधस्तथा स्थापनीयानि यथा
मर्द्धषामेव खण्डगुणफलानां सर्वदक्षिणस्था अङ्का एकस्यामेव
पंक्तौ तिष्ठेयुः । सर्वेषां खण्ड-गुणफलानां योगं कृत्वाऽखण्ड
स्थानञ्च दशमलवबिन्दुना चिह्नं * कृत्वाऽभौष्टस्थानादधिक-
स्थानस्थितानङ्कान् परित्यजेदिति ।

यथा — ०.३२५०४×१३.०२५४ । गुणफलं चतुर्थदशम-
लवस्थानपर्यन्तं निर्णयमिति प्रश्ने —

* $३ \times ३ = ९$ । $३५ \times ३ = १०५$ । $३५ \times ३ = १०५$ इत्यादिना पूर्वप्रदर्शित-
दशमलव-गुणफल-साधन-नियमेन गुणगुणकयोर्वामभागस्थाङ्कगुणफलं विविच्य दशम-
लवचिह्नं वित्यसेत् ।

$$\begin{array}{r}
 ३२५०४० \\
 १३०२५४ \\
 \hline
 ३२५०४० \\
 ८७५१२ \\
 ६५० \\
 १६० \\
 १२ \\
 \hline
 ४०२३३७ \mid ४
 \end{array}$$

उत्तरम् ४०२३३७

$$\begin{array}{r}
 \bullet ४५३ \times ००१६८४ \text{ गुणफलं} \\
 \text{पञ्चदशमलवस्थानपर्यन्तं} \\
 \text{निर्णयमिति प्रश्ने —} \\
 ४५३०४ \\
 \hline
 ४१६८४ \\
 \hline
 ४५३० \\
 २७१८ \\
 ४०५ \\
 १६ \\
 \hline
 \bullet ००७६६ \mid ८
 \end{array}$$

उत्तरम् ००७६६

प्रकारान्तरेणाभीष्टस्थान-गुणफल-साधनम् ।

गुण्यगुणकयोर्दशमलवचिह्नं परित्यज्य गुणकं विपर्यस्तं कृत्वा गुण्यस्याङ्गानधोऽधस्तथास्थापयेद् यथा गुणकस्यैकाङ्गः गुण्यास्याभीष्टस्थानोयाङ्गस्याधस्तिष्ठेत् । गुण्ये यादं तावन्ति स्थानानि न सन्ति, तर्हि यथा प्रयोजनं गुण्यस्य दक्षिणभागे शून्यानि वित्यस्य तथाविधं संस्थापयेत् । ततो गुणकस्य प्रत्येकेनाङ्केन तदुपरिस्थाङ्गमारभ्य वामपार्श्वस्थ-सर्वानङ्गान् संगुण्य खण्डगुणफलानि तथाऽधोऽधोः स्थापयेद् यथा सर्वेषां खण्ड-गुणफलानां दक्षिणस्था अङ्का एकस्यामेव पंक्त्या भवेयुः । अत्र ह्येवमपि चिन्तयेद् गुणकस्य प्रत्येकाङ्केन

गुणान्तरास्थानाद् दक्षिणभागस्थाङ्गस्य गुणानि यदि गुणानफले
चतुरधिकं स्यात्तदारम्भास्थानीयाङ्गगुणफले १मिताङ्गं योजयेत् ।
यदि चतुर्दशाधिकं तर्हि द्वयमेवमग्रेऽपि बोध्यव्यम् ।
ततः सर्वेषां खण्ड-गुणफलानां योगं कृत्वा गुण-फल-दक्षिण-
भागादभीष्टस्थानतुल्यान्तरे दशमलवविन्दुं विन्यसेदिति ।

यथा—

५.१०२७ × ३.२८३५ । गुणफलं चतुर्थदशमलवस्थान-
पर्यन्तं, ००७०६२७४ × २८.२०४३२ गुणफल षष्ठदशम-
लवस्थानपर्यन्तञ्च निर्णयम् ।

५.१०२७	७०६२७४
५ ३८२३	२३४०२८२
१५३०८१	• १४१२५५
१०२०५	५६५०२
४०८२	१४१२
१५३	२८
२६	२
१६.७५४७	• १६६१६६

आवर्त्तदशमलव-गुणानि विशेषः ।

यदि गुणकोऽखण्डराशिरथवा सप्तमदशमलवो भवेत्तदा
भग्नांशे परिवर्त्तनं विनाप्यावर्त्तदशमलवानां गुणफलं साधितुं
शक्यते । तादृशे गुणफले गुण्यत्यावर्त्तस्थानसंख्यातुल्या

गुणफलस्यावर्त्तस्थानसंख्याभवेत् । आवर्त्तांशस्य सर्व्ववाम-
स्थाङ्गं संगुख्य, यद्दशकं प्राप्यते तद् गुणफले योजयेदिति
यथा—३२५३ × ७ ।

३२५३	३२५३	३२५३
७	४२८	४२८
२२७७१	२६०२४ + ४	२६०२८
+ ३	६५०६ + १	६५०७०
२२७७४	१३०१२ + २	१३०१४१४
		१३८२५१२ + १
		१३८२५१३

यदि गुणकः दश, शतं, सहस्रादिकं वा भवेत्तर्हि १ एक-
मिताङ्गस्य दक्षिण-पार्श्वं यावन्ति शून्यानि गुख्यस्य दक्षिण-
भागे तावत् स्थानान्तरे दशमलवविन्दुं चालयेदिति गुण-
फलं स्यात् यथा— ०७६७२ × १० = ७६७२ ।

३०३५ × १०० = ३०३५८३ × १०० = ३०३५८३ ।
०००७६८ × १००० = ७६८ इत्यादि ।

अभ्यासार्थ-मुदाहरणानि ।

१ । १२०१७२८ × ०१६२७२५ ।

२ । ०८८८०५ × ३२००८८६ ।

३ । ०२५८ × ००१२३४ एषां चतुर्थदशमस्थानपर्यन्तं
गुणफलं क्रमेण १०८८०७, ०३१७१, ०००३१ ।

४ । $५२ \cdot ५६७८९ \times ४ \cdot ८७६५४$ ।

५ । $४७ \cdot ००८६५ \times ७८८५$ ।

६ । ७८३२०५×४२१५ आसां संख्यानां पञ्चम
दशमलवस्थानपर्यन्तं क्रमेण गुणफलं $२५६ \cdot ३४८१८$,
 ३७५३३२० , ३३०१२ ।

७ । $१४ \cdot २४३$, $३ \cdot ४२७$ एतयो ११ रेकादशभिर्गुणने
क्रमेण फलं $१५६ \cdot ६७५$, $३७ \cdot ७०१$ ।

८ । $५ \cdot १८४ \times ८ \cdot २६$ । ९ । $७ \cdot ०२८ \times ७५$ । क्रमेण
फलं $५ \cdot २७१२०$, $४२ \cdot ८०४०३$ ।

आसन्नदशमलवभागसाधनम् ।

पूर्वोक्त-दशमलव-भाग-साधन-नियमेन भाज्यस्य दशम-
लवविन्दुं दक्षिणभागे चालयित्वा भाज्यमखण्डसंख्यां
मन्येत् । ततः भागफले यावन्तोऽखण्डाङ्का उऽपत्स्यन्त
इति चिन्तयेत् । अखण्डाङ्कानां प्रश्नोक्ताभीष्टदशमलव-
स्थानौयाङ्कानाञ्च योगतुल्या भागफले अङ्का भवन्ति ।
भागफलाङ्केऽधिकान् भाजकदक्षिणभागस्थानङ्कान्
परित्यजेत् । ततः प्रथमाङ्कनिर्णयात् परमवशिष्टाङ्कानां
दक्षिणपार्श्वे भाज्यादङ्क मपातयित्वा भाजकादेवेकैकाङ्क-
क्रमेण सर्वाङ्कान् त्यजेदेवं नवं नवं भाजकं * परिकल्प्य

* नव-नव-भाजक-गुणित-भागफलस्यैकैकाङ्कं यदा नव-नव-भाज्याद् विशेषयेत्
तदा परित्यक्तस्य प्रथमाङ्कं भागफलाङ्केन गुणितं यद्गुणफलदशकं तदपि वियोज्यराशौ
विमिश्रा विशेषयेत् ।

भागफलं साधयेत् । भागफले यावन्तोऽङ्का भाजके यदि तावन्ती न भवन्ति तदा पूर्वोक्तसाधारण-दशमलव-भाग-साधन-नियमेनेव भागे क्रियमाणे यदा भागफलस्यावशिष्टा-निर्णया अङ्का भाजकादेकमिता न्यूनाः स्युस्तदारभ्यैव क्रमशो भाजकादङ्कत्याग आरभेदित्येवं भागफलं भवेत् ।

यथा—

२५०२७३८५४ ÷ ६०१२३४५ चतुर्थदशमलवस्थानपर्यन्तं
८६२०१७८८ ÷ ०२६६८७ तृतीयदशमलव-स्थानपर्यन्तञ्चफलं
निर्णयमिति प्रश्ने—

$$\begin{array}{r} ६१२३४ \end{array} \left) \begin{array}{r} २५०२७३८५०४ \\ २४४६३८ \end{array} \left(\begin{array}{r} ४०१२७४ \end{array} \right.$$

७८००

६१२३

१६७७

१२२४

४५३

४२८

२५

२४

१

$$२६६८४) ८६२१७८६०० (३१६५०१४८$$

५२६५८

२६६८४

२५६७४६

२४२८५६

१३८६३

१३४६२

४०१

२६६

१३२

१००

२५

२०

५

आवर्तदशमलव-भागहारे विशेषः ।

अखण्डसंख्यया आवर्तदशमलवानां भागहारे दशमलवभागसाधन नियमेनैव भागः कार्यः । परन्तु शेषस्य दक्षिण पार्श्वे शून्यमपातयित्वा आवर्तीशस्याङ्गानेव क्रमेण पातयेत् । यदि भाजकः सप्तमदशमलवः स्यात्तर्हि १०, १०००, १०००, इत्यादिभि र्यया दशमलवगुणे भाजकोऽखण्ड

राशिर्भवेत् तथा संख्यया भाज्यं भाजकञ्च संगुण्य, पूर्वोक्ताखण्ड
संख्या-भाग-साधन-नियमेन भजेदिति । यथा—

१३० २३४ ÷ ७	२०३६४ ÷ ३०७
७ १३० २३४३४३४...	भाख्यभाजकौ दशभिः संगुण्य
फलम् ३० ८६०६२०४	जातौ
अपरम् १३०२३४ ÷ १५	३७ २३० ६४६४६४६४...
१५ १३० २३४३४३४...	फलम् ० ६३६०६३
फलम् ० ८८२२८६५६...	

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

- १ । ३२८०४५८ ÷ ३००२६७ ।
- २ । ५७०२३४ ÷ २४०७८ ।
- ३ । ५०४७०३ ÷ ८०४५६७ । आसां क्रमेण तृतीय-
दशमलव-स्थानपर्यन्तं भागफलम् १००८५२, २०३०६, ०६४७ ।
- ४ । १४८५०४८२७ ÷ ००००१२३१४५ ।
- ५ । $\frac{००७५६}{२७-३३} \div \frac{३१५ - \frac{१६}{३०}}{१४०७५}$ ।
- चतुर्थ-दशमलव-स्थानपर्यन्तं क्रमेणोत्तरम् १२०५६४२-
०८०७ । ०२७५२ ।
- ६ । १००२५६७ ÷ ८ । ७ । ०५६२५ ÷ २७ ।
- ८ । ७५६२५ ÷ १२ । ९ । ३०३३ ÷ ००२८ ।
- १० । ००८१ ÷ ०८७०६७६ ।

आसां क्रमेणोत्तरम् १०२२०६५, ००२१६४७८...,
०६३२७१६..., १२२५८२८७९, ००६८४८५६... ।

भिन्नलवलघूकरणम् ।

(१) $\frac{३}{४}$ निष्केन कति वराटकाः ? इति प्रश्ने—

$$\frac{३}{४} \times \frac{१६}{१} = \frac{४८}{४} \text{ द्रुमः । } \frac{४८}{४} \times \frac{१६}{१} = \frac{१९२}{१} \text{ पणः ।}$$

$$\frac{१९२}{१} \times \frac{१}{१} = \frac{३२७२}{१} \text{ काकिणः ।}$$

$$\frac{३२७२}{१} \times \frac{२०}{१} = \frac{६५४४०}{१} = १४३३७६ \text{ वराटकाः ।}$$

(२) १५ पञ्चदशवराटकानां निष्कमानं कियदितिप्रश्ने—

$$\frac{१५}{१} = \frac{३}{१} \text{ काकिणी । } \frac{३}{१} \times \frac{१}{१} = \frac{३}{१} \text{ पणः ।}$$

$$\frac{३}{१} \times \frac{१६}{१} = \frac{४८}{१} \text{ द्रुमः । } \frac{४८}{१} \times \frac{१६}{१} = \frac{७६८}{१} \text{ निष्कः ।}$$

(३) ७योजन ३ क्रोशानां $\frac{३}{४}$ अंशस्य गजमानं कियदितिप्रश्ने

$$७ \times ४ = २८ । २८ \div ३ = ३१ \text{ क्रोशाः ।}$$

$$३१ \times \frac{३}{४} = \frac{९३}{४} \text{ क्रोशाः । } \frac{९३}{४} \times २ = \frac{१८६}{२} \text{ माहल ।}$$

$$\frac{१८६}{२} \times \frac{१७६०}{१} = ४३६४८ \text{ गजपरिमानम् ।}$$

(४) द्वादश १२ घटकानां ५२ भितांशेन कियन्तो यवा

इति प्रश्ने—

$$\begin{array}{r} ५२ \\ १२ \\ \hline ६०४ \text{ घटकाः} \\ १४ \\ \hline ८४३६ \text{ वक्त्राः} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ८४३६ \text{ वक्त्राः} \\ ३ \\ \hline २५२०८ \text{ गुक्त्राः} \\ २ \\ \hline ५०४१६ \text{ यवाः} \end{array}$$

(५) पञ्चखारोनां • २३ अंशस्यादकमानं ब्रूहीतिप्रश्ने—
 • ३ = $\frac{१०}{३६}$ । $५ \times \frac{१०}{३६} = \frac{५०}{३६}$ खारो । $\frac{५०}{३६} \times १६ \times ४ = १०८$
 आदकाः ।

(६) ३ दिन ५ घटिकानां $\frac{३}{४}$ अंशम्, ८ दिन ७ घटिकानां
 $\frac{३}{४}$ मानस्यांशे परिवर्तय इति प्रश्ने—

$$\frac{३ \text{ दि } ५ \text{ घ } \times \frac{३}{४}}{८ \text{ दि } ७ \text{ घ } \times \frac{३}{४}} = \frac{१८५ \times \frac{३}{४}}{४८७ \times \frac{३}{४}}$$

$$= \frac{३७}{४८७ \times ५ \times २} = \frac{३३३}{६७०}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । ७ निष्कानां $\frac{५}{६}$ अंशस्य काकिणीमानं वद ?
 उत्तरम् १४८३ $\frac{५}{६}$ काकिण्यः ।

२ । $\frac{३}{४}$ योजनेन कति हस्ता ? ५ पञ्च हस्तस्य कति
 योजनानि ? उत्तरम् १२००० हस्ताः, २ हस्तं योजनम् ।

३ । $\frac{५}{६}$ क्रीडस्य इच्छमानानि, तथा २० इच्छमानानां
 क्रीडमानं वद ? क्रमेणोत्तरम् ६०५१४ $\frac{५}{६}$, ६३३३ ।

४ । ५ टङ्कानां • ३५ + आनकदशकानां • ८३ + ७ टङ्का
 ६ आनकानां • $\frac{५}{६}$ । उत्तरम् ७ टङ्काः ५ आनकाः ।

५ । १०३ मणस्य • ०२ + ३०२८ मणानां • ४५
 + • ७ मणस्य • ७५ । उत्तरम् २०८ ।

६ । ११७३२ टङ्काः, ३ माइल लानानां • ०६२५,
७ दिवालय • १८२७ डिग्रीमानस्य • ८५ एषां मानं पृथक् पृथक्
वद इति प्रश्ने । क्रमेणोत्तरं ११ टङ्का ११७१२ आनकाः,
२२० गजमानं १ दिनं १६ घटिकाः ४४००४ पलानि,
५१ मिनिटमानम् ।

७ । २०५८७२ तोलकेः कतिसेराः ? उत्तरम्
२५ सेराः ५६७२ तोलकानि ।

८ । ४ टङ्का २ $\frac{३}{४}$ आनकानां ३७५ × साङ्केसप्तविंशति
२७ $\frac{१}{२}$ टङ्कानां • ५ $\frac{६}{८}$ + ६ $\frac{१}{८}$ टङ्कानां • ०२७ इमं राशिं ७२
टङ्का ७ $\frac{१}{२}$ आनकानां दशमलवे परिणय ? उत्तरम् • ४४५ ।

९ । यस्य राशेः $\frac{३}{४}$ अस्य • ७५ = ७मण १५ सेर मितः
स्तस्य राशे • ७ कियत् ? उत्तरम् ४ मणाः २६ $\frac{३}{४}$ सेराः ।

१० । ७२८०८५३४ कुडवेः कति खार्यः ।
उत्तरम् ७११ खार्यः १ आढकः १ प्रस्थः १३४ कुडवः ।

इति भिन्नपरि कर्माष्टकम् ।

अथ शून्यपरिकर्म्मसु करणसूत्रमार्थाद्वयम् ।

योगे खं क्षेपसमं,

वर्गादौ खं, खभाजितो राशिः ।

खहरः स्यात्, खगुणः खं,

खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधौ ॥ २१ ॥

शून्ये गुणके जाते,

खहारश्चेत् पुनस्तदा राशिः ।

अविकृत एव ज्ञेय,

स्तथैव खेनोनितश्च युतः ॥ २२ ॥

शून्यपरिकर्माष्टकमार्यादयेनाह । खं योगे क्षेपसमं भवति । वर्गादौ वर्गे, वर्गमूल, घन, घनमूलेषु खं भवति । खभाजितो खभक्तो राशिः खहरः खहरसंज्ञः स्यात् । खगुणः खगुणितो राशिः खं स्यात् । शेषविधौ कर्त्तव्ये सति खगुणश्चिन्त्यः, अर्थात् राशिः शून्ये गुणके यदि तस्यान्यो विधिरस्ति तर्हि खगुणो राशिः खं स्यादिति शून्यं न कार्यं शून्यमेव गुणकत्वेन स्थाप्यं यदि शेषविधाने कृते खंहरः स्यात्तदा शून्यगुणकहरयोर्नांशे कृते राशिर्भवितुमर्हतीति । शून्ये गुणके जाते खंहारश्चेत् तदा अविकृत एव राशिर्ज्ञेयः । खेनोनितः युतश्च राशिस्तथैव अविकृत एव स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

शून्यमङ्गानामभावसूचकम् । अतः खेन सह क्षेपस्य योगे योगफलं क्षेपसममेव स्यात् । तथैव राशितः खमूनितं राशिरेव स्यात् । खं त्रिभिर्गुणनीयमित्यभावसूचकानां शून्यानां त्रयं योज्यमित्यर्थतः सिद्धयति । अतः ० + ० + ० इति । अत उक्तं खगुणो राशिः खमिति ।

यथा यथा भाजकोऽपचोयते तथा तथा भागफलं वर्द्धते ।
यदि भाजकः परिमेयः सात्तर्हि भागफलमपि परिमेयं
स्यात् । शून्यं ह्यपरिमेयमतः खविभक्तोराशिरप्यपरिमेय
इति खहर उक्तः ।

अत्रोद्देशकः ।

खं पञ्चयुग्ं भवति किं वद खख्य वर्गं-
मूलं घनं घनपदं खगुणाश्च पञ्च ।
खेनोद्धृता दश च कः खगुणो निर्जार्द्ध-
युक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतस्त्रिषष्टिः ।

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलके नाह खमिति ।

हे सखे ! खं पञ्चयुक् किं भवति ? खख्य वर्गं, मूलं-
वर्गमूलं, घनं, घनपदञ्च वद । पञ्च खगुणाः, दश खेनोद्धृताश्च
किं स्यादिति वद । अथ खगुणश्चिन्त्यश्च शेषविधा वित्यस्योदा-
हरणं— कः राशिः खगुणः पुनः खगुणोराशि निर्जार्द्ध-
युक्तस्ततस्त्रिभिर्गुणितः खहृतः त्रिषष्टिः स्यादिति वद ।

न्यासः ० । एतत् पञ्चयुतं जातम् ५ ।
खख्यवर्गः । ० । मूलम् । ० । घनम् ० ।
घनमूलम् । ० ।

न्यासः । ५ । एते खेन गुणिता जाताः । ० ।

न्यासः । १० । एते खभक्ताः $\frac{१०}{०}$ ।

अज्ञातो राशिस्तस्य गुणः । ० । स्टाई
क्षेप $\frac{१}{३}$ । गुणः ३ । हरः । ० । दृश्यम् ६३ ।
ततो वक्ष्यमानेन विलासविधिना दृष्टकर्मणा
वा लब्धोराशिः १४ । अस्य गणितस्य ग्रहगणिते
महानुपयोगः ।

गुणकः ० भाजकः $\frac{६३ \times ०}{३} = २१ \times ० ।$

युक्तः $\frac{१}{३}$ होनः $२१ \div ३ = ७ ।$

गुणकः ३ भाजकः $२१ \times ० - ७ = १४ \times ० ।$

भाजकः ० गुणकः $\frac{१४ \times ०}{०} = १४ ।$ अयं राशिः ।

दृश्यम् ६३ ।

इति शून्यपरिकर्माष्टकम् ।

अथ व्यस्तविधौ करणमूलं वृत्तद्वयम् ।

छेदं गुणं गुणं छेदं वर्गं मूलं पदं कृतिम् ।

अणं स्वं स्मृणं कुर्याद् दृश्ये राशिप्रसिद्धये ॥२३॥

अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योनो हरो हरः ।

अंशस्त्वविकृतस्तत्र विलोमे शेषमुक्तवत् ॥ २४ ॥

विलोम-विधावभीष्टराशि-साधनमनुष्टुब्धयेनाह केद-
मित्यादि—विलोमविधौ राशि-प्रसिद्धये दृश्ये केदं गुणं
प्रकल्प्य, गुणं केदं प्रकल्प्य वर्गं मूलं वर्गमूलं प्रकल्प्य,
मूलञ्च कृतिं वर्गं प्रकल्प्य, ऋणं स्वं धनं तथा स्वं ऋणं
प्रकल्प्य च विधिं कुर्यात् ।

अथ विलोमे स्वांशाधिकोणे स्वीयलवैरधिकोणे क्रमेण-
स्वलवै र्युक्तोनो हरः हरः स्यात् । तत्र स्वांशाधिकोणे विषये
अंशस्तु अविकृत एव ज्ञेयः शेषं धनण-केदगुण-व्यत्ययादिक-
मुक्तवत् कार्यम् ।

अत्रोपपत्तिः

भाज्य ÷ भाजकः = भागफलम् । अतः भागफलं

× भाजकः = भाज्यः ।

गुण्यः × गुणकः = गुणफलम् ∴ गुणफलं - गुणकः
= गुण्यः । गुणफलं ÷ गुण्यः = गुणकः ।

क + ख = योगफलम् ∴ योगफलम् - क = ख ।
योगफलम् - ख = क ।

क - ख = वियोगफलं । अतः वियोगफलं + ख = क ।

अत उक्तम् केदं गुणमित्यादि ।

कल्पितो राशिः $\frac{क}{ख}$ अयं तस्य $\frac{घ}{ग}$ अंशेन $\frac{कघ}{खग}$ अनेन

संयोज्य जातः $\frac{(ग+घ)क}{खग}$ ।

अत्र हि विलोम गणिते $\frac{(ग+घ)क}{खग}$ अयम्

$\frac{घ}{ग}$ अंशश्च ज्ञातोऽस्ति $\frac{क}{ख}$ राशिर्निर्णयः ।

अत्राज्ञातराशेः $\frac{घ}{ग}$ अंशः $\frac{कघ}{खग}$ अयं यदि ज्ञातुं

शक्यते तदा तं $\frac{क(ग+घ)}{खग}$ अस्माद् वियुज्य $\frac{क}{ख}$ इदं लभ्यते

अतः $\frac{कख}{खग}$ अयं ज्ञातव्यः । सहि दृश्यराशेः $\frac{(ग+घ)क}{खग}$

अस्य $\frac{घ}{ग+घ}$ अंशस्य समानः । $ग+घ =$ लवात्यहरः ।

$घ =$ अंशः । अत उक्तं स्वांशाधिके लवात्यहरः हरः अंशस्त्व-
विकृत एव ।

लवोने तु । $\frac{क}{ख} \times \frac{घ}{ग} = \frac{कघ}{खग}$ ।

$$\frac{क}{ख} - \frac{कघ}{खग} = \frac{(ग-घ)क}{खग}$$

विलोमगणिते दृश्ये $\frac{(ग-घ)क}{खग}$ अस्मिन् यदि तस्य $\frac{घ}{ग-घ}$

अंशः $\frac{कघ}{खग}$ अयं यदि युज्यते तदा $\frac{क}{ख}$ राशिः प्राप्यते ।

$(ग-घ)$ अयं लवोन हरः । घ अयं अंशोऽविकृत एव ।

अत उक्तं स्वांशोने लवोन हरः हरः अंशस्त्वविकृत इति ।

अत्रोद्देशकः ।

यस्त्रिघ्नस्त्रिभिरन्वितः स्वचरणैर्भक्तस्ततः सप्तभिः
स्वतंत्रशेन विवर्जितः स्वगुणितो हीनो द्विपञ्चाशता ।
तन्मूलेऽष्टयुते हृते च दशभिर्जातं द्वयं ब्रूहि तं
राशिं वेत्सि हि चञ्चलाक्षि

विमलां बाले विलोमक्रियाम् ।

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह यस्त्रिघ्नेति ।
हे चञ्चलाक्षि ! चञ्चले अक्षिणौ यस्यास्तथाभूते बाले बालिके
यदि विमलां निर्दूषणां विलोमक्रियां वेत्सि जानासि, तर्हि
यः राशिः त्रिघ्नस्ततः त्रिभिः स्वचरणैः अन्वितः युक्तः, ततः
सप्तभिःभक्तः, स्वतंत्रशेन विवर्जितः विद्युक्तः, ततः स्वगुणितः
वर्गीकृतः, ततः द्विपञ्चाशता हीनः, तन्मूले तस्य मूलराशौ
अष्टयुते ततः च दशभिःहृते सति द्वयं जातं तं राशिं ब्रूहि ॥

न्यासः गुणः ३ क्षेप $\frac{१}{४}$ । भाजकः ७ ऋणम्
 $\frac{१}{७}$ । वर्गः । ऋणम् ५२ । मूलम् । क्षेपः ८ ।
हरः १० । दृश्यम् २ । यथोक्तकरणेन जातो
राशिः २८ ।

प्रश्नोक्त-धनर्णादि-व्यत्ययेन । $२ \times १० = २०$ ।
 $२० - ८ = १२$ । $१२^३ = १४४$ । $१४४ + ५२ = १९६$ ।
 $\sqrt{१९६} = १४$ । $१४ \times \frac{१}{३-१} = ७$ । $१४ + ७ = २१$ ।
 $२१ \times ७ = १४७$ । $१४७ \times \frac{३}{४ \times ३} = ६३$ ।
 $१४७ - ६३ = ८४$ । $८४ \div ३ = २८$ । \therefore राशिं २८ ।

इति व्यस्तविधिः ।

अर्थेष्टकर्मसु दृश्यजाति-शेषजाति-विश्लेष-
जात्यादौ करणसूत्रं वृत्तम् ।

उद्देशकालापवदिष्ट राशिः

क्षुन्नोद्धतोऽथै रहितो युतो वा

दृष्टाहतं दृष्टमनेन भक्तं

राशिर्भवेत् प्रोक्तमितौष्टकर्म ॥२५॥

अर्थेष्टकर्मइन्द्रवज्रयाह उद्देशकालापवदिति । दृष्टराशिः
उद्देशकस्य आलापवत् क्षुन्नः गुणितः हतः भक्तः अंशः
स्वकीयांशैः रहितः वा युतः कार्यः । ततः दृष्टाहतं दृष्टं
ज्ञातराशिः अनेन भक्तं फलं राशिः भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

उद्देशकालापवदिष्टराशेः गुणादिकरणे यत् स्यात् तेन यदीष्ट राशिः लभ्यते तदा दृष्टेन किमित्यनुपातेन वास्तव-राशिः प्राप्यते । अत उक्तं उद्देशकालापवदिति ।

अत्रोद्देशकः ।

पञ्चमः स्वत्रिभागोनो दशभक्तः समन्वितः ।

राशिष्वंशार्द्धपादैः स्यात् कोराशिद्रूपनसप्ततिः ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाच्च पञ्चम इत्यादि । यः राशिः पञ्चमः पञ्चगुणितः स्वत्रिभागोनः स्वकीय तृतीयांशेन हीनः दशभक्तः राशि ष्वंशार्द्धपादैः समन्वितः युक्तः रूपनसप्ततिः अष्टषष्टिः स्यात् स राशिः कः ?

न्यासः । गुणः ५ । जनः $\frac{1}{5}$ । भाग १० ।

राशिष्वंशार्द्धपादैः $\frac{1}{5} \mid \frac{1}{5} \mid \frac{1}{5}$ । समन्वितो दृष्टः ६८ ।

अत्र किलिष्टराशि ३ । पञ्चमः १५ । स्वत्रि-
भागोनः १० । दशभक्तः १ । अत्र कल्पित-
राशे ३ स्वंशार्द्धपादाः $\frac{3}{10} \mid \frac{3}{10} \mid \frac{3}{10}$ । एतैः
समन्वितो जातः $\frac{19}{10}$ । अनेन दृष्ट ६८ निष्ठाहतं
भक्तं जातोराशिः ४८ । एवं यत्रोदाहरणे राशिः

केनचिद् गुणितो भक्तो वा राज्यंशेन रहितो
युतो वा दृष्टस्तबेष्टं राशिं प्रकल्प्य तस्मिन्नु-
द्देशकालापवत् कर्मणि कृते यन्निष्पद्यते तेन
भजेद्दृष्टमिष्टगुणं फलं राशिः स्यात् ।

दृश्यजात्यदाहरणम् ।

अमल-कमल-राशे स्वांशपञ्चांशषष्ठै
स्त्रिनयन-हरि-सूर्या येन तुर्य्येण चार्या ।
गुरुपदमथषड्भिः पूजितं शेषपद्मैः
सकल-कमल-संख्यां क्षिप्रमाख्याहि तस्य ।

दृश्यजात्यदाहरणम् मालिन्याह अमलेति ।

अमल-कमल-राशेः त्र्यंश, पञ्चांश, षष्ठैः क्रमेण त्रिनयन,
हरि, सूर्याः पूजिताः । तुर्य्येण चतुर्थ्यंशेन च आर्या दुर्गा
पूजिता । अथ शेषपद्मैः षड्भिः गुरुपदं पूजितं तस्य
पूजकस्य सकल-कमल-संख्यां क्षिप्रं शीघ्रं आख्याहि वद ।

न्यासः । १ । २ । ३ । ४ । ५ । दृश्यम् ६ ।

अत्रेष्टमेकं १ राशिं प्रकल्प्य प्रागवज्जातो
राशिः १२० ।*

* वास्तवविधिनापीदं साधितुं शक्यते ।

शेषजात्युदाहरणम् ।

खाड्गं प्रादात् प्रयोगे नवलव-

युगलं योऽवशेषाच्च काश्यां ।

शेषाङ्घ्रिं शुल्कहेतोः पथि

दशमलवान् षट् च शेषाङ्गयायां ॥

शिष्टा निष्कविषष्टिर्निजगृह

मनया तीर्थपान्यः प्रयात

स्तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि

भवता शेषजातिः श्रुतान्ति ॥

शेषजात्युदाहरणम् स्तम्भरथाह सार्द्धमित्यादि । अत्र
केवलं शेषाङ्गाः एवेति शेषजातिरिति नाह । ते मित ।
यति भवता शेषजातिः श्रुतान्ति तर्हि यः तीर्थपान्यः
संगृहीतधनस्याङ्गं प्रयोगे प्रादात्, अतश्चेपात् नवलवयुगलं
नवभागानां भागद्वयं काश्यां प्रादात्, पथि शुल्कहेतोः
शेषाङ्घ्रिं प्रादात्, षट् दशमलवान् दशभागानां भाग
षट्कं च गयायां प्रादात्, निष्कविषष्टिः शिष्टाः अथविष्टा
अनया विषष्ट्या स तीर्थपान्यः निजगृहं प्रयातः । तस्य
द्रव्यप्रमाणं वद :

न्यासः । $\frac{1}{2}$ । $\frac{2}{3}$ । $\frac{3}{4}$ । $\frac{4}{5}$ दृश्यम् ६३ ।

अत्र रूपं १ राशिं प्रकल्प्य भागान् शेषादपात्य
ज्ञातम् $\frac{4}{5}$ । भागापवाहविधिना वा सिद्धयतीदम्
अनेन दृष्टे ६३ द्रष्टृगुणिते भक्ते जातं द्रव्यमानम्
५४० । इदं विलोमसूत्रेणापि सिद्धयति ।

विश्लेषजात्युदाहरणम् ।

पञ्चांशोऽलिकुलात् कदम्ब

मगमत् त्र्यंशः शिलीम्वृं तयो-

र्विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षि

कुटजं दोलायमानोऽपरः ।

कान्ते केतकमालती

परिमल-प्राप्तैक-कालप्रिया-

दूताहृत इतस्ततो

भ्रमति खे भृङ्गोऽलि संख्यांवद ॥

विश्लेषजात्युदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह पञ्चांश
इत्यादि ।* अलीनां भ्रमरानां कुलात् समूहात् पञ्चाशः

* शेषजातौ केनचित् प्रक्षिप्तोऽयं नियमः ।

छिदघातभक्तेन खवोनहारघातेन भाज्यः प्रकटाख्यराशिः ।

राशिर्भवेच्छेषत्वे तथेदं विलोमसूत्रादपि सिद्धिमेति ॥

अन्यदपि युथाईमिति, हारस्तारिति, पञ्चाख्यलुदाहरणवयमत्र प्रक्षिप्तमस्ति
तदश्लीलतायुक्तमिति त्यक्तम् ।

कदम्बं कदम्बपुष्पं प्रति अगमत् । त्रंशः अलिकुलादेव
 त्रिभागैकभागः शिलौम्ब्रं कदलौपुष्पं शिलौम्ब्रनामक वृक्ष-
 विशेषस्य पुष्पं वा (शिलौम्ब्रशब्दस्य क्लीबलिङ्गे कदलौपुष्प-
 वाचित्वं पुंलिङ्गे वृक्षविशेष वाचित्वमिति मेदिनी) अगमत् ।
 तयोः पञ्चांशत्रंशयोः विश्लेषत्रिगुणः अन्तरस्य त्रिगुणः
 पञ्चांशद्वयं कुटजं अगमत् । केतकमालतीपरिमलप्राप्तैक-
 कालप्रियादूतादुतः केतक्याः पुष्पं केतकं मालत्याः पुष्पं
 मालती तयोः परिमलौगम्यौ, प्राप्तः एककालो याभ्यां तौ
 प्राप्तेककालौ, प्रिययोः दूतौ प्रियादुतौ प्राप्तेककालौ च
 प्रियादूतौ च तौ, केतकमालतीपरिमलौ प्राप्तेककाल-
 प्रियादूतौ इवेति ताभ्यां आदुतः अतएव दोलायमानः
 अपरः भृङ्गः खे आकाशे इतस्ततः भ्रमति । हे सुगात्रि !
 कान्ते ! अलिसंख्यां वद ।

न्यासः । १ । २ । ३ । ४ । दृश्यम् १ । जात
 मलिकुलमानम् १५ । एवमन्यत्र ।

दोष्टकर्मप्यन्यैवयुक्त्या सिद्धतीति, यथा केनचिदङ्गेन
 गुणितो भक्तो स्वांशैरूपैर्व्या युतो नो राशिर्यत्र दृष्टस्तत्रादौ
 कामप्येकां संख्यामिष्टं प्रकल्पप्रदेशकालापवत् तस्मिन् सर्वं
 कर्म संपाद्य, प्रश्नोक्तपक्षद्वयस्य संख्ये साध्ये । मिथस्ते यदि
 समे स्यातां तदेष्टराशिरेवाभौष्टराशिः । यदि समे नस्त

स्तर्हि तयोरन्तरं प्रथमपक्षतो द्वितीयपक्षस्य संख्याया न्यूनत्वे
धनमधिकत्वे च ऋणं कल्प्यम् । एवं द्वितीयमिष्टं प्रकल्प्य
धनमृणं वा द्वितीयमन्तरं निर्णयम् । तयोरन्योऽन्येष्टगुणितयो
योग उभयोरेवात्तरयोर्धनत्वे उभयोर्ऋणत्वे वा तयो
रन्तरयोर्वियोगेन भक्तोऽन्यथा योगेनभक्तोऽभौष्टराशि भवेत् ।

अथाच भास्करस्तोदाहरणम् ।

एकस्य रूपत्रिशतो षड्श्रं अश्वो दशा न्यत्य तु तुल्यमूल्याः ।
ऋणं तथा रूपशतं च तस्य तौ तुल्यवित्तौ च किमश्व मूलम् ॥
यदायवित्तस्य दत्तं दियुक्तं तत्तुल्यवित्तो यदि वा द्वितीयः ।
आद्यो धनेन त्रिगुणोऽन्यतो वा पृथक् पृथङ्मेव वाजिमूल्यम् ॥

१ । अत्र प्रथममश्वमूल्यमिष्टं ५० । षड्भिर्गुणितं
षण्णामश्वानां मूल्यं ३०० । एतच्छतत्रययुतं जातः प्रथमः
पक्षः ६०० । पुनरेतदेवेष्टं ५० । दशग्नं ५०० । रूपशतीनं
४०० द्वितीयः पक्षः । पक्षयोरन्तरं २०० इदं प्रथमपक्षतो
द्वितीयपक्षस्य न्यूनत्वाद्धनं । एवं पुनरश्वमूल्यमिष्टं ८०
पूर्ववत् साधितयोः पक्षयोरन्तरं धनं ८० । अनयोः २०० ।
८० अन्तरयोरन्योऽन्येष्टहतयोः १६००० । ४००० वियोगे
जातं १२००० अन्तरयोर्वियोगेन १२० भक्तं लब्धमश्व-
मूल्यम् १०० ।

२ । एवं द्वितीयोदाहरणे ५० दृष्टकल्पिते जातः प्रथमः
पक्षः ३०२ द्वितीयःपक्षः स एव ४०० अनयोरन्तरमृणं ९८ ।

एवमशोतिमितिष्टे सिद्धमन्तरमृणं ३०८ अनयो रन्योऽन्येष्ट
गुणयो ७८४० । १५४०० वियोगे ७५६० अन्तरयोर्वियोगिन
२१० विह्वते लब्धं अश्वमूल्यम् ३६ ।

३ । एवं तृतीयोदाहरणे सिद्धमश्वमूल्यं २५ पञ्चविंशतिः ।

अथान्यदाचार्योक्तमेवोदाहरणम् ।

एको ब्रवीति मम देहि शतं धनेन
त्वत्तो भवामि हि सखे दिगुण स्ततोऽन्यः
ब्रुते दद्याऽप्यसिचिन्मम षड्गुणोऽहं
त्वत्तस्तयोर्वद धने मम किं प्रमाणे ॥

अत्र प्रथमं द्वयोरिष्टधनं तथा कल्पप्रनौयं यथा
तत्रैकालापः स्रयंघटते । तथा कल्पिते धने ३० । १६०
द्वितीयालापे आद्यस्य धनं २० दशानं १० षड्गुणं ६०
दशाधिकेन द्वितीयस्य धनेन १७० समं नास्तौति पक्षयो-
रन्तरं जातमृणं ११० । पुनः कल्पिते इष्टधने १०० ।
२०० अत्रापि प्रथमालापो घटते । द्वितीयालापे आद्यस्य
धनं दशानं षड्गुणं ५४० दशाधिकेन द्वितीयस्य धनेन
२१० समानं न स्यादिति पक्षयोरन्तरं धनं ३३० ।
तयोः ११० । ३३० ऋणधनयोरन्तरयो रन्योऽन्येष्ट २० । १००
हृतयोः ११००० । ६६०० योगः १७६०० अन्तरयो र्योगिन
४४० हृतो जातं ४० इदमाद्यस्य धनं । अतो निर्णीतं
द्वितीयस्य धनम् १७० ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । कस्यापि वंशस्य $\frac{1}{2}$ कर्द्दमे मग्नः $\frac{1}{2}$ जले १४ हस्तमितः सलिलोपरि दृष्टः वंशस्य दैर्घ्यं वद ? उत्तरम् ४८ हस्ताः ।

२ । लोकनाथो वृद्धवयसि स्वीयसम्पत्तेः $\frac{1}{4}$ प्रथम-पुत्राय, $\frac{1}{4}$ द्वितीयाय, तयोरन्तरस्य $\frac{1}{4}$ तृतीयपुत्राय, शेषं ११०२ रौप्यमूद्राः स्त्रियं दत्तवान् । लोकनाथस्य सम्पत्तेर्मूल्यं कियत् । उत्तरम् २८३३ $\frac{1}{2}$ मूद्राः ।

३ । पञ्च भ्रातरो मिलित्वा पितुर्ऋणं परिशोधितवन्तः । ज्येष्ठेन $\frac{1}{5}$ अंशः परिशोधितः शेषमन्यैर्भ्रातृभिः समांशेन परिशोधितं, एवं हि प्रत्येकेन ज्येष्ठभ्रातृतः ८४ मूद्राः न्यूना उत्तमर्णाय दत्ताः, पितुर्ऋणपरिमाणं ब्रूहि । उत्तरम् ५०४ मूद्राः ।

संक्रमणे सूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

योगोऽन्तरेणीनयुतोऽर्धितस्तौ-

राशौ स्मृतौ संक्रमणाख्यमेतत् ।

संक्रमणगणितेन राश्योः परिज्ञानमिन्द्रवज्रापूर्वार्द्धेनाह योगोऽन्तरेणेति । योगः एकत्र अन्तरणं जणः अन्यत्र अन्तरेण

युतः उभयत्र अर्द्धितः तौ अर्द्धितद्वयं राशौ स्मृतौ एतद्
योगान्तरत्वेन परस्परं संश्लेषत्वात् संक्रमणमित्युच्यते ।

अत्रोपपत्तिः ।

कल्पितौ राशौ क, ख ।

$$क + ख - ख = क । \quad \therefore क + ख - ख + क = २क ।$$

$$= क + ख + क - ख = २क । \quad \therefore क = \frac{(क + ख) + (क - ख)}{२}$$

$$\text{एवं हि } ख + क - क = ख । \quad \therefore क + ख - क + ख = २ख ।$$

पूर्वप्रदर्शित कोष्ठस्य नियमेन ।

$$क + ख - क + ख = (क + ख) - (क - ख) = २ख ।$$

$$\therefore ख = \frac{(क + ख) - (क - ख)}{२} \text{ अत उक्तं योगोऽन्तरेणेति ।}$$

अत्रोद्देशकः ।

ययोर्योगः शतं सैकं वियोगः पञ्चविंशतिः ।

तौ राशौ वद मे वत्स वेत्सि संक्रमणं यदि ॥

अत्रोदाहरणं मनुष्टुभाह ययोर्योग इत्यादि ।

हे वत्स ! यदि संक्रमणाख्य-गणितं वेत्सि जानासि,
तर्हि ययोः राश्योः योगः सैकं शतं एकाधिकं शतं वियोगश्च
पञ्चविंशतिः तौ राशौ राशिद्वयं मे वद ।

न्यासः । योगः १०१ । अन्तरम् २५ ।

जातौ राशौ ३८ । ६३ ।

वर्गसंक्रमणे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

वर्गान्तरं राशिवियोगभक्तं

योगस्ततः प्रोक्तवदेव राशी ॥२६॥

वर्गसंक्रमणे राशिपरिज्ञानमिन्द्रवज्रोत्तरार्द्धनाहवर्गान्तर-
मित्यादि । वर्गान्तरं राश्योः वर्गान्तरं राशिवियोग भक्तं राश्योः
अन्तरेण हृतं योगः स्यात् । ततः राश्योः योगान्तराश्यां
प्रोक्तवत् पूर्वप्रदर्शित-संक्रमण-गणितवत् एव राशी साध्यौ ।

अत्रोपपत्तिः ।

वर्गान्तरं योगान्तरं घातसमं स्यादिति नियमेन—

$$क^२ - ख^२ = (क + ख)(क - ख) ।$$

$$\therefore \frac{क^२ - ख^२}{क - ख} = क + ख । \text{ एवं } \frac{क^२ - ख^२}{क + ख} = क - ख ।$$

ततः संक्रमणगणितेन राशिज्ञानं । अत उक्तं वर्गान्तरमित्यादि ।

अत्रोद्देशकः ।

राश्यार्ययोर्वियोगोऽष्टौ तत्कृत्योश्च चतुःशती ।

विवरं ब्रूहि तौ राशी शीघ्रं गणितकोविद ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाह राश्यामित्यादि । ययोः राश्योः
वियोगः अन्तरं अष्टौ, तत्कृत्योश्च विवरं तयोः राश्योः
वर्गान्तरं चतुःशती हे गणितकोविद ! तौ राशी शीघ्रं वद ।

न्यासः । राश्यन्तरम् ८ । कृत्यन्तरम् ४०० ।
जातौ राशी २१ । २६ ।

अत्र विशेषः ।

एवं घनान्तरज्ञानेऽपि घनान्तरं राश्यौर्वियोगेनभक्तं
वियोगस्य वगेण होनं चतुर्भिर्गुणितं त्रिभिर्भक्तं वियोगवगेण-
युक्तं मूलं राश्योर्यागः स्यात् । ततः संक्रमण गणितेन
राशिज्ञानम् ।

उदाहरणम् ।

यथा घनान्तरं ६८ राश्यन्तरं २ यथोक्तनियमेन
राशी ३ । ५ ।

इति विषयकम् । (Finding of the quantities)

अथ किञ्चिद्द्वर्गकर्म प्रोच्यते ।

OPERATION RELATIVE TO SQUARES.

दृष्टकृतिरष्टगुणिता व्येका

दलिता विभाजितेष्टेन ।

एकः स्यादस्य कृतिर्दलिता

सैकाऽपरो राशिः ॥२७॥

रूपं द्विगुणेष्टहृतं सेष्टं

प्रथमोऽथवाऽपरो रूपम् ।

कृतियुतिवियुती व्येके

वर्गौ स्यातां ययो राश्योः ॥ २८ ॥

वर्गकर्म्मसाधनमार्थाद्वेनाह इष्टकृतिरित्यादि । इष्टकृतिः
अष्टगुणिता व्येका एकहीना दलिता अर्द्धिता इष्टेन-
विभाजिता एकः राशिः स्यात् । अस्य राशेः कृतिः
दलिता सैका एकयुता अपरः राशिः स्यात् ।

अथवा ययोः राश्योः कृतियुतिवियुती वर्गयो र्योगः
अन्तरं वा व्येके उभयत्रैव एकवियुक्तं वर्गौ स्यातां मूलप्रदे
भवतः तत्र रूपं द्विगुणेष्टहृतं सेष्टं इष्टयुक्तं प्रथमः राशिः
स्यात् रूपं अपरः राशिः ।

अत्रोपपत्तिः ।

कलितः प्रथमराशिः क+१ द्वितीयः ख । कृतियुति
वियुती व्येके वर्गौ स्यातामिति प्रश्ने—

वियोगपक्षे—

$$(क+१)^२ - ख^२ - १ = वर्गः ।$$

$$= क^२ + २क + १ - १ - ख^२ = व ।$$

$$= क^२ - २क - ख^२ = व ।$$

अत्र २क = ख^२ यदि कल्प्यते तर्हि

$$= क^२ + ख^२ - ख^२ = क^२ = वर्गराशिः ।$$

योगपक्षे—

$$(क + १)^२ + ख^२ - १ = वर्गराशिः ।$$

$$= क^२ + २क + १ - १ + ख^२ = व । = क^२ + २क$$

$$+ ख^२ = व । २क = ख^२ कल्पितः । ∴ क^२ + ख^२ + ख^२$$

$$= व । = क^२ + २ख^२ = व । २क = ख^२ ∴ क = ख^२ ।$$

$$क^२ = ख^४ ∴ क^२ + २ख^२ = ख^४ + २ख^२ = व । ख^२ अनेन
भक्ते (वर्गो वर्गेण भक्तौ वर्गत्वं न त्यजति) ख^२ + २ = व ।$$

$$\frac{१}{४} \times ख^२ + २ = ग^२ कल्पना ∴ ग^२ - $\frac{१}{४}$ ख^२ = २ ।$$

$$\frac{ग^२ - \frac{१}{४}ख^२}{ग - \frac{१}{४}ख} = \frac{२}{ग - \frac{१}{४}ख} । \text{ वर्गान्तरं योगान्तरघात-}$$

सममिति ।

$$ग + \frac{१}{४}ख = \frac{२}{ग - \frac{१}{४}ख} । ग - \frac{१}{४}ख = इष्टं यदि कल्प्यते तदा ।$$

$$ग + \frac{१}{४}ख = \frac{२}{इ} \quad \text{वियोगे जातम्}$$

$$ग - \frac{१}{४}ख = इ \quad ख = \frac{२}{इ} - इ । \text{ अत्र यदि } \frac{१}{२इ} \text{ इष्टं}$$

कल्प्यते तदा ।

$$\begin{aligned} २ \div \frac{१}{२इ} &= २ \times \frac{२इ}{१} - \frac{१}{२इ} = \frac{२ \times ४इ^२ - १}{२इ} \\ &= \frac{८इ^२ - १}{२इ} = ख । \end{aligned}$$

मम प्रवद । यत्र बोजगणिते षोडोक्तबोजगणितम् षट्-
प्रकारकाऽव्यक्तगणितं परिभावयन्तः परिशीलयन्तः पटवः
अपि जनाः बोजगणिते सुनिपुणाः अपि मूढा इव क्लिश्यन्ति ।

अत्र प्रथमानयने कल्पितमिष्टम् $\frac{१}{३}$ अख्य
कृतिः $\frac{१}{४}$ अष्टगुणिताः २ व्येका १ । दलिता $\frac{१}{३}$
दृष्टेन $\frac{१}{३}$ विभाजिता प्रथमो राशिः १ ।

अख्यकृतिः १ दलिता $\frac{१}{३}$ सैका $\frac{१}{३}$ अयमपरो
राशिः । एवं जातौ राशी $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{३}$ ।

अथ द्वितीयप्रकारेणैष्टम् १ अनेन द्विगुणेन
रूपं भक्तं $\frac{१}{३}$ ।

दृष्टेन सहितं जातः प्रथमो राशिः $\frac{१}{३}$ ।
द्वितीयो रूपमेव १ । एवं राशी $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{३}$ ।

एवं द्विकेनेष्टेन $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{४}$ । त्रिकेण $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{४}$ ।
त्रांशेन $\frac{१}{४}$ जातौ राशी $\frac{१}{४}$ । $\frac{१}{४}$ ।

अथवा सूत्रम् ।

दृष्टस्य वर्गवर्गौ घनश्च तावष्टसंगुणौ प्रथमः ।

सैको राशी स्याता मेवं व्यक्तेऽथवाऽव्यक्ते ॥२६॥

प्रकारान्तरेण राशीज्ञानमार्थयाह इष्टस्येत्यादि । इष्टस्य
 राशेः वर्गवर्गः वर्गस्य पुनर्वर्गः घनश्च कार्यः तौ राशौ
 अष्टसंगुणौ राशौ स्यातां, प्रथमः राशिः पुनः सैकः कार्यः ।
 एवं व्यक्ते अथवा अव्यक्ते वर्गकर्म साध्यम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

कल्पितौ राशौ ८ क^४ + १, क^३ ।

अनयोर्वर्गौ ६४ क^२ + १६ क^४ + १, क^६ ।

युतिवियुतीव्येके = ६४ क^२ + १६ क^४ = क^६ अस्यमूल्य
 भवत्येव । अत उक्तं इष्टस्येति ।

इष्टम् $\frac{१}{३}$ । अथ वर्गवर्गः $\frac{१}{३}$ । अष्टघ्नः $\frac{१}{३}$ ।
 सैकोजातः प्रथमोराशिः $\frac{१}{३}$ पुनरिष्टम् $\frac{१}{३}$ अथ
 घनः $\frac{१}{३}$ अष्टगुणो जातो द्वितीयो राशिः $\frac{१}{३}$ एवं
 जातौ राशौ $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{३}$ । अथैकेनेष्टेन ६ । ८ द्विकेन
 १२६ । ६४ । त्रिकेन ६४६ । २१६ ।

एवं सर्वेष्वपि प्रकारेष्विष्टवशादानन्त्यम् ।

पाटीसूत्रोपमं बीजं गूढमित्यवभासते

नास्ति गूढममूढानां नैव षोढेत्यनेकधा ॥३०॥

सुबुद्धीनां स्तावन-व्याजेन आत्मनोबुद्धि-प्राचुर्यं मनुष्टुभा
व्यञ्जयति पाटीसूत्रोपममित्यादि । बुद्धिमतां बीजं बीज-
गणितम् पाटीसूत्रोपमं पाटीगणित-तुल्यसहज बोध्यं
मन्दानां गूढं मिति अवभासते । अमूढानां सुबुद्धीनां
गूढं अबोधं नास्ति । षोढा षट्प्रकारकमपि न किन्तु
अनेकधा स्यात् ।

अत्र ज्ञानराजदैवज्ञ नमो बालकृष्णदैवज्ञः

इष्टः प्रथमो राशिर्निजार्धं निहतः स एवान्यः ।

अनयोः कृतियुति वियुती रूपयुते मूलदे स्यातां ॥

रूपद्वयादल्प इष्टे कल्पिते कृतिवियुतिपक्षे नेतत् घटते ।

लक्ष्मीदाग मित्याः ।

चतुर्गुणोऽयं मायः स द्विगुणोऽभीष्टसंगुणोऽपरोराशिः ।

अनयोः कृतियुतिवियुती रूपयुते मूलदे स्याताम् ॥

रूपार्धोदल्प इष्टे कल्पिते चेदं कृतिवियुतिपक्षे न घटते ।

इति वर्गकर्म ।

अथ मूलगुणके करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

QUADRATIC EQUATION.

गुणघ्नमूलोनयुतस्य राशेः CATALOGUED

दृष्टस्य युक्तस्य गुणार्धकृत्या ।

मूलं गुणाङ्गेन युतं विहीनं
 वर्गीकृतं प्रोष्टुरभिष्टराशिः ॥३१॥
 यदा लवैश्चोनयुतः स राशिः
 रेकेन भागोनयुतेन भक्त्वा ।
 दृश्यं तथा मूलगुणाच्च ताभ्यां
 साध्यस्ततः प्रोक्तवदेव राशिः ॥३२॥

योराशिः स्वमूलेन केनचिद् गुणितेनो
 दृष्टस्तस्य मूलगुणाङ्गकृत्या युक्तस्य यत् पदं तद्
 गुणाङ्गेन युक्तं कार्यम् । यदि गुणघ्नमूलयुतो
 दृष्टस्तर्हि हीनं कार्यम् । तस्य वर्गो राशिः स्यात् ।

अथ वर्गं कर्त्तुं विषयत्वेन मूलगुणाकमुपजातिका-
 दयेनाह गुणघ्नेत्यादि ।

प्रथमः श्लोकः ग्रन्थस्तैव व्याख्यातः अथ द्वितीयो
 व्याख्यायते—गुणघ्नमूलयुतीनः स राशिः यदा लवैश्च ऊण-
 युतोदृष्टस्तदा तैर्भागैः क्रमेण जनयुतेन एकेन दृश्यं तथा
 मूल-गुणाच्च भक्त्वा, ततः स्ताभ्यां दृश्यमूलगुणाकाभ्यां प्रोक्तवत्
 गुणघ्नमूलोनेत्यादिना राशिः साध्यः ।

अवोपपत्तिः ।

प्रश्नानुसारेण कल्पितां $k \pm \sqrt{k} = g$ अर्द्धस्य वर्ग-
योजने मूलं स्यादिति ।

$$k \mp \sqrt{k} + \left(\frac{\sqrt{k}}{2}\right)^2 = g + \left(\frac{\sqrt{k}}{2}\right)^2$$

$$= \sqrt{k \mp \sqrt{k}} = \sqrt{g + \left(\frac{\sqrt{k}}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{k} = \sqrt{g + \left(\frac{\sqrt{k}}{2}\right)^2} \pm \frac{\sqrt{k}}{2}$$

$$\therefore k = \left\{ \sqrt{g + \left(\frac{\sqrt{k}}{2}\right)^2} \pm \frac{\sqrt{k}}{2} \right\}^2$$

अत उक्तं गुणघ्नमूलोनेत्यादि ।

यदा लवैरित्यत्रालापानुसारेण ।

$$k \mp \frac{g}{k} k \mp \sqrt{k} = g$$

$$= k \left(1 \mp \frac{g}{k}\right) \mp \sqrt{k} = g$$

$$= k \pm \frac{\sqrt{k} \sqrt{k}}{1 \mp \frac{g}{k}} = \frac{g}{1 \mp \frac{g}{k}}$$

ततः गुणघ्नमूलोनेत्यस्यैव घटते । अत उक्तं यदा लवैरित्यादि ।

मूलोनेदृष्टे तावदुदाहरणम् ।

बाले मराल-कुल-मूल-दलानि सप्त

तोरे विलास-भर-मन्यरगान्यपश्यम् ।

कुर्व्वच्च केलि-कलहं कलहंस-युग्मं *

शेषं जले वद मरालकुल प्रमाणम् ॥

मूलोने राशौ दृष्टे वसन्ततिलकेनोदाहरणमाह बाले मरालेति । मरालानां हंसानां कुलस्य समूहस्य यन्मूलं तस्य दलानि सप्त अर्थात् मूलस्य सप्ताहं तौरि विलासभरमन्यरगानि विलासभरेण मन्यरं मन्दं मन्दं गच्छन्तीति तथाभूतानि अपश्यम् । शेषं कलहंसयुग्मं राजहंसद्वयं (कलहंसो हि राजहंस इति विश्वः) जले केलिकलहं कुर्व्वत् दृष्टं हे ! बाले ! मरालकुलप्रमाणं वद ॥

अत्र सप्ताहं मूलगुणकः ३ दृश्यम् २ ।
दृष्टव्यास्य २ गुणाह्वकृत्वा $\frac{३}{२}$ युक्तस्य $\frac{५}{२}$ मूलम्
 $\frac{३}{२}$ गुणाह्वेन ३ युतम् ४ वर्गीकृतं जातं हंसकुल-
मानम् १६ ।

मूलयुतेदृष्टे तावदुदाहरणम् ।

स्वपदैर्नवभिर्युक्ताः स्याच्चत्वारिंशताधिकम् ।

शतद्वादशकं विद्वन् कः स राशिर्निगद्यताम् ।

* किलहंसयुग्ममित्यपि पाठोदृश्यते ।

अथ मूलयुते राश्याबुदाहरणमनुष्टुभाह स्वपदेरित्यादि
यः राशिः नवभिः स्वपदैः युक्तः चत्वारिंशताधिकं
शतद्वादशकं द्वादशशतं ख्यात् भी विद्वन् ! स राशिः क इति
निगद्यताम् कथ्यताम् ।

न्यासः । मूलगुणकः ६ दशम् १२४० । उक्त-
प्रकारेण जातो राशिः ६६१ ।

उदाहरणम् ।

यातं हंसकुलस्य मूलदशकं मेघागमे मानसं
प्रोड्डीय स्थलपद्मिनी वनमगादष्टांशकोऽम्भस्तटात् ।
बाले बालमृणालशालिनी जले केलिक्रियालालसं
दृष्टं हंसयुगत्रयं च सकलां युथस्य संख्यां वद ॥

मूलोनेऽंशोने च राशौ दृष्टे धार्दूलविक्रोडितनोदाहरण
माह यातं हंसेत्यादि । हंसकुलस्य मूलदशकं मेघागमे
वर्षाकाले मानसं मानसं सरोवरं वर्तमानतिव्वतदेशीय-
सरोवरविशेषं प्रति यातम् । तत् सरसु कैलासपर्वते ब्रह्मणा
निर्मितम् ।

कैलासपर्वते रास ! मनसा निर्मितं परम् ।

ब्रह्मणा नरशार्दूल ! तेनेदं मानसं सरः ।

इति रामायणे आदिकाण्डे २४ सर्गे ॥

वर्षागमे हंसा मानसं गच्छन्तीति प्रसिद्धिः । हंस-
कुलस्याष्टांशकः अम्बस्तटात् जलतीरात् प्रोद्ध्य स्थल-
पद्मिनीनां स्थले पद्मिनीव तेषां स्वनामख्यातपुष्पविशेषानां
वनं अगात् । बालसृणालशालिनि जले बालानि कोमलानि
यानि सृणालानि तैः शालत इति तथाभूते जले केलि-
क्रियालालसं केलि-क्रिडायामनुरक्तं हंसयुगलयं हंसषट्कं
दृष्टम् । हे बाले ! युथस्य हंससमूहस्य सकलां संख्यां वद ।

न्यासः मूलगुणकः १० । भागः ३ । दशम् ६ ।
लवैश्चोनयुतद्वयवैकेन १ भागोनेन ३ मूलगुणो
१० । दशां ६ च भक्तं जातं मूलगुणकः ३
दशम् ३ अभ्यामभीष्टं गुणघ्नमूलोनयुत-
स्वेत्यादिविधिना जातं हंस कुलमानम् १४४ ।

उदाहरणम् ।

पार्थः कर्णवधाय मार्जणगणं क्रुद्धोरणे संदधे
तस्याङ्गेन निवार्य तच्छरगणं मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ।
शल्यं षड्भिरयेषुभिस्त्रिभिरपि च्छत्रं ध्वजं कामार्कं
चिच्छेदाद्य शिरः शरेण कति ते यानर्जुनः संदधे ॥

पूर्वसदृशमेवोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह पार्थः
कर्णवधायेति । पृथायाः कुन्त्याः अपत्यं पार्थः अर्जुनः
क्रुद्धः सन् इणे कर्णवधाय मार्गगणं बाणसमूहं संदधे
सन्धानं कृतवान् । तस्य बाणस्यार्धेन तच्छरगणं कर्णानिःक्षिप्त-
शरसमूहं निवार्य, चतुर्भिः मूलैः शल्यं शल्यनामकं
कौरवपक्षीयं राजानं निवार्य, त्रिभिः द्रुपुभिः कृत्रं, ध्वजं,
कार्मुकञ्च चिच्छेद । एकेन शरेण अस्य कर्णस्य शिरः
अपि चिच्छेद । एवं दृष्ट्वा १० बाणाः । यान् अर्जुनः
संदधे ते शराः कतीति वद ।

न्यासः । मूलगुणकः ४ भागः ३ । दशमम्
१० । यदा लवैश्चानयुतद्वत्यादिना जातो
बाणगणः १०० ।

उदाहरणम् ।

अलि-कुल-दल-मूलं मालतीं यातमष्टौ
निखिल-नवसभागाश्चालिनौ भृङ्गमेकम् ।
निशि-परिमल-लुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धः
प्रतिरणति रणान्तं ब्रूहि कान्तेऽलिसंख्याम् ॥

पुनर्विशेषोदाहरणं मालिन्याह अलिकुलेति । अलि-
कुलस्य यदलमर्द्धं तस्यमूलं मालतीं खनामख्यात-पुष्पविशेषं

प्रति यातम् । निखिलस्य समूहस्यालिकुलस्य अष्टौ नवम-
भागाः च मालतीं याताः । शेषा अलिनी भ्रमरजातीयस्त्री
निशि रात्रौ परिमल्लब्धं सुगन्धलोलुपं अतएव पद्ममध्ये
निरुद्धं रात्रौ पद्मिन्याः संकीचात् तत्रावद्धं रणन्तं शब्दाय-
मानं रणन्ती प्रतिशब्दायते अये ! कान्ते ! अलिसंख्यां वद ।

अत्र किल राशिनवांशाष्टकं राशार्द्धमूलं च
राशे ऋणं रूपद्वयं दृशाम् एतदृणं दृशं चार्द्धितं
राशार्द्धं भवति । तत्रापि राशंशार्द्धं राशार्द्ध-
त्वांशः स्यादिति भागः स एव ।

तथा न्यासः । मूलगुणकः $\frac{१}{२}$ भागः $\frac{२}{३}$;
दृशाम् १ । अतः प्राग्वत् लब्धं राशिदलम् ३६ ।
एतद् द्विगुणितमलिकुलमानम् ७२ ।

इत्थमेव राशंश मूलवशेन मूलगुणं दृशं च
विभज्य सुधिया राशंशाः साध्याः ।

उदाहरणम् ।

यो राशि रष्टादशभिः स्वमूलै
राशि विभागेन समन्वितश्च ।

जातं शतद्वादशकं तमाशु

जानीहि पाठ्यां पटुताऽस्ति ते चेत् ॥

अथोदाहरणमिन्द्रवज्रयाह योराशि रित्यादि । चेद्
यदि ते तव पाठ्यां पाठोगणिते पटुता नैपुण्यमस्ति तर्हि यः
राशिः अष्टादशभिः स्वमूलैः राशित्रिभागेन च समन्वितः
युक्तः शतद्वादशकं द्वादशमृतं जातम्, तं राशिं जानीहि ।

न्यासः । मूलगुणाकः १८ । भागः ३ ।

दृशाम् १२०० । अत्रैकेन भागयुतेन ३ मूलगुणं

दृशं च भक्त्वा प्राग्वज्जातो राशिः ५७६ ।

अत्र गणेशदेवज्ञोक्तोदाहरणद्वयम् ।

कोराशि स्त्रिगुणः स्वस्यमूलैर्नैकेन वर्जितः ।

राशित्रिंशेन चीनः स्याद् द्वयं त्वं वेत्सि चेद् वद ॥

अत्र मूलगुणं दृश्यञ्च त्रिभिः संगुण्य यदा लरेरित्यादिना
राशिः ।

अन्यच्च ।

कोराशिः स्वचतुर्थांशहीनो राश्यष्टभागयुक् ।

राशिमूलत्रयेणीनो द्वयं स्याद्दद तं द्रुतम् ॥

अत्र धनांशेनोनमृणांशेनयुक्तं कृत्वा तेन मूलगुणं
दृश्यं च विभज्य गुणघ्न मूलोनेत्यादिना राशिः १६ ।

इति गुणकम् ।

अथ त्रैराशिके करणसूत्रं द्रवम् ।

RULE OF THREE.

प्रमाणमिच्छा च समानजातौ

आद्यन्तयोः स्तः फलमन्यजातिः ।

मध्ये तदिच्छाहतमाद्य हत् स्या

दिच्छाफलं व्यस्तविधिर्विलोमे ॥३३॥*

अथ त्रैराशिकसुपजात्याह प्रमाणमित्यादि । त्रिभ्यो राशिभ्योभवमिति त्रैराशिकम् । प्रमौयतेऽनेनेति प्रमाणम् (Argument) । एषणमिच्छा (Requisition) । एते निष्कादिभिः दिनादिभिरन्यैर्वा समाना जाती भवतः । ते आद्यन्तयोः क्रमेण प्रथमतृतीययोः स्थाप्ये । ताभ्यां सकाशात् फल (Produce of the Argument) अन्य जातिः, तद् मध्ये प्रमाणेच्छयोः मध्ये द्वितीयस्थाने स्थाप्यम् । तत् फलं इच्छाहतं आद्येन प्रमाणेन हत् भक्तं इच्छाफलं स्यात् । विलोमे (inverse Rule of three) तु व्यस्तविधिः, फलमाद्येन हतं इच्छाभक्तं इच्छाफलं स्यादित्यर्थः ।

* यत्रेच्छावद्भौ फलस्य वृद्धिः इच्छाचये च फलस्य चय सत्र क्रमत्रैराशिकमन्यथा व्यस्तमिति ।

अवोपपत्तिः ।

वदि पञ्चमी रौप्यमुद्राभिः चत्वारिंशत् ४० सेरमिता-
स्तण्डुला लब्धन्ते तदा १२ द्वादशभिर्मुद्राभिः कति तण्डुला
इति प्रश्ने $\frac{४०}{१२} = ८$ एकमुद्रया लब्धतण्डुलमानम् ।

अतः १२ मुद्राभिः $८ \times १२ = \frac{४० \times १२}{१२} = ४०$ सेर
मितास्तण्डुलाः ।

अत्र ५ इति प्रमाणम् । १२ इतीच्छा । ४० इति
फलम् (प्रमाणफलं) । ४० इतीच्छाफलम् ।

अतः फलं इच्छाहतं प्रमाणहतं इच्छाफलं स्यादित्यु-
पपन्नम् ।*

व्यस्तवैराशिके तु ये तण्डुलराशयः १० मनुष्याणां
३० दिवस-भोजनोपयोगिनस्ते १५ मनुष्याणां कियद्विष-
भोजनोपयुक्ताः भवेयुरिति प्रश्ने—

१० मनुष्याणां ३० दिवस-भोजनौयास्तण्डुला एक-
मनुष्यस्य $१० \times ३० = ३००$ दिवस-भोजनौयाः । अतः १५
मनुष्याणां $\frac{३००}{२} = १५०$ दिवसभोजनोपयुक्ताः अतः फलं
३० त्रिंशत्, प्रमाणेन १० इत्यन्येन गुणितं इच्छया १५ इति
संख्यया भक्तं, इच्छाफलमिति सिद्धम् । पूर्वप्रदर्शितक्रम-

* वैराशिके प्रथमचतुर्थयोर्घातः द्वितीयतृतीययोर्घातसमः स्यादतः द्वितीय-
तृतीययोः क्रमेण इच्छाफलयोर्घातः प्रथमेन प्रमाणेन भक्तं चतुर्थमिच्छाफलं
भवेदिति स्पष्टम् ।

त्रैराशिके फलं इच्छाहतं प्रमाणहतमिच्छाफलं स्यादत्र तु
फलं प्रमाणहतमिच्छाभक्तमिच्छाफलं स्यादिति वैपरीत्यादुक्तं
व्यस्तविधिविलोमे इति ।

उदाहरणम् ।

कुङ्कुमस्य सदलं पलद्वयं
निष्कसप्तमलवैस्त्रिभिर्यदि ।
प्राप्यते सपदि मे वणिग्वर
ब्रूहि निष्कनवकेन तत् कियत् ॥

निष्कैः प्रमाणोच्छ्रयोः समजातित्वोदाहरणं रथोद्धतयाह
कुङ्कुमस्येति । यदि निष्कस्य त्रिभिः सप्तमलवैः सप्तमांशानां
भागत्रयेण कुङ्कुमस्य स्वनामप्रसिद्ध-गन्धद्रव्यस्य सदलं पलद्वयं
सार्द्धपलद्वयं प्राप्यते, तदा निष्कनवकेन तत् कुङ्कुमं कियत्
प्राप्यते इति हे वणिग्वर ! वणिक्श्रेष्ठ ! सपदि शीघ्रं ब्रूहि ।

न्यासः । ३ । ५ । ६ । लब्धानि कुङ्कुम-
पलानि ५२ । कर्षौ २ ।

उदाहरणम् ।

प्रकृष्टकर्पूरपलविषष्ट्या
चेक्ष्मभ्यते निष्कचतुष्कयुक्तम् ।

शतं तदा द्वादशभिः सपादैः

पलैः किमाचक्षु सखे विचिन्त्य ॥

पलैः समजातित्वोदाहरणमुपजात्याह प्रकृष्टेति । हे सखे !
प्रकृष्टस्य उत्कृष्टस्य कर्पूरस्य पलानां त्रिषष्ट्या चेद् यदि
निष्कचतुष्कयुक्तं शतं लभ्यते तदा सपादैः द्वादशभिः पलैः
किं लभ्यते इति विचिन्त्य आचक्षु वद ।

न्यासः । ६३ । १०४ । $\frac{१६}{४}$ । लब्धाः
निष्काः २० । द्रुमाः ३ । पणाः ८ । काकिण्यः
३ वराटकाः ११ । वराटकभागाश्च $\frac{१}{४}$ ।

उदाहरणम् ।

द्रुमद्वयेन साष्टांशा शालि-तण्डुल खारिका ।

लभ्या चेत् पणसप्तत्या तत् किं सपदि कथ्यताम् ॥

प्रमाणेच्छयोः समजातित्वं सम्पाद्येच्छाफलसाधनो-
दाहरणं मनुष्टुभाह द्रुमद्वयेनेति । चेत् यदि द्रुमद्वयेन
साष्टांशा शालितण्डुलानां हैमन्तिकशुक्त-धान्य-तण्डुलानां
(कण्डनेन विना शुक्ता हैमन्ताः शालयः स्मृताः) खारिका
लभ्या, तदा पणसप्तत्या किम् लभ्यमिति सपदि शौघं
कथ्यताम् ।

अत्र प्रसारणस्य सजातीयकरणार्थं द्रव्यद्वयस्य
पलीकृतस्य न्यासः । ३२ । ६ । ७० । लब्धे
स्वाय्यौ २ । द्रोणाः ७ । आढकः १ प्रस्थौ २ ।

अथ व्यस्तवैराशिकम् ।

INVERSE RULE OF THREE.

इच्छावृद्धौ फले ह्रासो ह्रासे वृद्धिश्च जायते ।
व्यस्तं वैराशिकं तत्र ज्ञेयं गणितकोविदैः ॥३४॥

यदेच्छा वृद्धौ फले ह्रासो ह्रासे वा फलवृद्धि
स्तत्र व्यस्तवैराशिकम् ॥ तद् यथा—

जीवानां वयसोमूल्ये तौल्ये वर्णस्य हेमनि ।

भागहारे च राशीनां व्यस्तं वैराशिकं भवेत् ।

व्यस्तवैराशिकस्थानं स्पष्टयति जीवानामित्यादि । जीवानां
वयसः मूल्ये वयोऽनुपाताद् मूल्य-निर्णय-विषये हेमनि
स्वर्णपरिमाणे वर्णस्य तौल्ये वर्णपरिमाणविषये राशीनां
भागहारे च व्यस्तं वैराशिकं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः पूर्वमेवोक्ता ।

उदाहरणम् ।

प्राप्नोति चेत् षोडशवत्सरा स्त्री
द्वाविंशतं विंशतिवत्सरा किम् ।
द्विधूर्वहो निष्कचतुष्क मुक्ता
प्राप्नोति धूःषट्कवहस्तदा किम् ॥

जीवानां वयसःमूल्या व्यस्तत्रैराशिकोदाहरणमुपजात्याह
प्राप्नोतीति । चेद् यदि षोडशवत्सरा स्त्री द्वाविंशतम्
प्राप्नोति तदा विंशतिवत्सरा किं प्राप्नोति ? अत्र
षोडशवयस्तायाः शारीरिकगुणातिशयेन मूल्याधिक्यं ;
ततो यावद्द्वय उपचीयते तावन्मूल्यमपचीयते । अतः व्यस्त-
त्रैराशिकम् । द्विधूर्वहः द्वे धुरौ वहतीति द्विधूर्वहः उक्ता
निष्कचतुष्कं प्राप्नोति तदा धूःषट्कवहः उक्ता किं प्राप्नोतीति
वद । द्विवर्षो तृषः द्विधूर्वह इत्युच्यते । द्विधूर्वहस्य
मूल्याधिक्यं स्यात् ततः परं क्रमशः मूल्यापचयो भवेत् ।
अतः व्यस्तत्रैराशिकम् ।

न्यासः । १६ । ३२ । २० । लब्धं निष्काः
२५ द्रव्याः ६ पणाः ६ काकिण्यौ २ वराटकाः ८ ।
द्वितीयन्यासः । २ । ४ । ६ । लब्धं १
भागाश्च १ ।

उदाहरणम्

दशवर्णं सुवर्णं चेद् गद्यानकमवाप्यते ।

निष्केण तिथिवर्णं तु तदा वद कियन्मितम् ।

अथ सुवर्णं व्यस्तद्वैराशिकोदाहरणमनुष्टुभाह दशेति ।
चेद् यदि निष्केण दशवर्णं सुवर्णं गद्यानक-परिमितं अवाप्यते
तदा तिथिवर्णं पञ्चदशवर्णं सुवर्णं कियन्मितं प्राप्यते ?
सममूल्येन यथा यथा वर्णाधिक्यं (स्वर्णस्योत्कर्षः) तथा
तथा स्वर्णाल्पत्वं स्यादतः व्यस्ताम् ।

न्यासः । १० । १ । १५ । लब्धं ३ ।

उदाहरणम्

सप्तादकेन मानेन राशौ शस्यस्य मापिते ।

यदि मानशतं जातं तदा पञ्चादकेन किम् ॥

भागहारे च राशोनामित्यस्योदाहरणमनुष्टुभाह
सप्तादकेनेति । यदि सप्तादकेन मानेन शस्यस्य
राशौ मापिते मानशतं जातं तदा पञ्चादकेन
किमिति वद ।

न्यासः । ७ । १०० । ५ । लब्धं १४० ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । यदि मण ४ चतुष्कमितशर्कराः चतुश्चत्वारिंशद् मुद्राभिर्लभ्यन्ते, तदा १७ सप्तदशमण मितशर्कराणां मूल्यं वद ? उत्तरम् १८७ मुद्राः ।

२ । किमपि कर्म १२ द्वादशभिर् मनुष्यैः २५ पञ्चविंशति- दिवसैः सम्पाद्यते २० विंशत्यार्मनुष्येस्तत् कियद्भिर्दिनैरिति वद ? उत्तरम् १५ दिवसैः ।

३ । यदि ७ सप्तनिष्कैः ५ खारो, ८ द्रोण, ३ आढका २ प्रस्थमितं धान्यं लभ्यते तदा निष्काणां सप्तविंशत्या कियत् ? उत्तरम् २१ खार्यः ६ द्रोणाः ३ आढकाः ६ प्रस्थाश्च ।

४ । यस्य मासिकी (३० दिवसेषु) प्राप्तिः ३२ मुद्राः १२ आनकाः तस्य १२ दिवसेषु प्राप्तिः कियतौति वद ? उत्तरम् १३ मुद्राः १३ आनकाश्च ।

५ । यः प्रत्यहं १२ क्रोशमितपथमतिक्रम्य २५ पञ्च- विंशत्या दिनैः स्वग्रामात् कलिकात्तानगरीं गन्तुं समर्थः स १० क्रोशान् प्रत्यहमतिक्रम्य कियद्भिर्दिनैस्तत्र यातुं शक्नुयात् ? उत्तरम् ३० विंशदिवसैः ।

६ । कस्मिंश्चिद् दुर्गे ५०० सैनिकानां ४० दिवस- भोजनोपयोगि-खाद्यमस्ति, तत् १६ दिवसैर् निःशेषितं, दुर्गस्य सैन्यसंख्यां वद । उत्तरम् १२५० सैन्यानि ।

पञ्चराशिकादौ करणसूत्रं वृत्तम्

DOUBLE RULE OF THREE.

पञ्चसप्तनवराशिकादिके

ऽन्योऽन्यपक्षनयनं फलच्छिदाम् ।

संविधाय बहुराशिजे वधे

स्वल्परराशिवध भाजिते फलम् ॥३६॥

पञ्चादिराशिभिः फलसाधनमिन्द्रवज्रयाह पञ्चेति ।
पञ्चसप्तनवराशिकादिके फलच्छिदां फलानिच छिदश्च
फलच्छिदः तेषां अन्योऽन्यपक्षनयनं संविधाय बहुराशिभ्यो
जाते वधे स्वल्परराशिवधेन भाजिते इच्छाफलं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः

पञ्चराशिके त्रैराशिकद्वयेन, सप्तराशिके त्रैराशिकत्रये-
णास्योपपत्तिः । यथा मासे शतस्येति प्रथमोदाहरणे
यद्येकस्मिन् मासे ५ पञ्च कलान्तरं वृद्धिः (Interest) तदा
१२ द्वादशभिर्मासैः किमिति जातम् कलान्तरं $\frac{5 \times 12}{1}$ ।
यदि शतस्येद् $\frac{5 \times 100}{1}$ कलान्तरं तदा १६ षोडशानां
किमिति $\frac{5 \times 12 \times 16}{1 \times 100}$ लब्धं कलान्तरम् । अत्र बहुराशीनां
वधः स्वल्परराशिवधेन भाजितः फलं भवेत् । अत उक्तं

संविधाय बहुराशिजं वधे इत्यादि । एवं सप्तराशि-
कादावपि बोध्यम् ।

अलोद्देशकः

मासे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं स्या
द्वष गते भवति किं वद षोडशानाम् ।
कालं तथा कथय मूलकलान्तराभ्यां
मूलं धनं गणक कालफले विदित्वा ॥

पञ्चराशिकोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह ।

हे गणक ! यदि मासे शतस्य पञ्च कलान्तरं स्यात्, तदा
वर्षं गते द्वादशमासेषु षोडशानां किं भवतीति कथय ।
तथा मूलकलान्तराभ्यां कालं कथय । तथा कालफले
कालकलान्तरे विदित्वा मूलं धनं कथय ।

न्यासः । $\begin{array}{c|c} १ & १२ \\ १०० & १६ \\ ५ & ० \end{array}$ लब्धं कलान्तरम् ८३ ।

कालज्ञानार्थं न्यासः $\begin{array}{c|c} १ & ० \\ १०० & १६ \\ ५ & ४५ \end{array}$ लब्धा मासाः १२ ॥

मूलधनार्थं न्यासः $\begin{array}{c|c} १ & १२ \\ १०० & ० \\ ५ & ४५ \end{array}$ पूर्ववल्लब्धं मूल-
धनम् १६ ।

उदाहरणम् ।

सत्रांशमासेन शतस्य चेत् स्यात्
 कलान्तरं पञ्च सपञ्चमांशाः ।
 मासैस्त्रिभिः पञ्चलवाधिकैस्तन्
 सार्द्धद्विषष्टैः फलमुच्यतां किम् ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह सत्रांशेति । सत्रांशमासेन चेद्
 यदि शतस्य सपञ्चमांशाः पञ्च कलान्तरं स्यात्, तर्हि
 पञ्चलवाधिकैः त्रिभिः मासैः सार्द्धद्विषष्टैः किं फलं स्यादिति
 भो गणक ! उच्यताम् ।

न्यासः $\begin{array}{c|c} १\frac{१}{३} & ३\frac{१}{३} \\ १०० & ६२\frac{१}{३} \\ ५\frac{१}{३} & ० \end{array}$ लब्धं कलान्तरम् ७१ ।

अथ सप्तराशिकोदाहरणम् ।

विस्तारे त्रिकराः कराष्टकमिता दैर्घ्यं विचित्राश्च-
 द्रूपैरुत्कट-पट्टसूत्र-पटिका अष्टौ लभन्ते शतम् ।
 दैर्घ्यं सार्द्धकरत्रयाऽपर पटौ हस्तार्द्धविस्तारिणी
 तादृक् किं लभते द्रुतं वद बणिग्बाणिज्यकं वेत्सि चेत्॥

अथ सप्तराशिकोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह विस्तार
इत्यादि । त्रयः कराः प्रमाणं यासां ताः त्रिकराः । विस्तारे
त्रिकराः हस्तत्रयमिताः देव्यं कराष्टकमिताः अष्टहस्तमिताः,
उत्कटाः श्रेष्ठाः, रूपैः विचित्राः नानावर्णाः, पट्टसूत्र पटिकाः
कौशेय-वस्त्राणि, अष्टौ यदि शतं लभन्ते, तदा देव्यं सार्द्ध-
त्रयकराः, हस्ताहं विस्तारः यस्याः तथाभूता, तादृक् रूपादिना
तत्सदृशो अपरा पटो अपरवस्त्रं किं लभते ? इति
हे वणिक् ! चेद् वाणिज्यकं क्रयविक्रयादिरूपं वणिजः
कर्म वेत्सि तर्हि द्रुतं वद ।

न्यासः

३	२
८	७
८	१
१००	०

 लब्धं निष्कः ० । द्रम्माः १४ । पणाः
८ । काकिणी १ । वराटकाः ६३ ।

अथ नवराशिकोदाहरणम् ।

पिण्डे येऽर्कमिताङ्गुलाः किलचतुर्वर्गाङ्गुला विस्तृतौ
पट्टा दीर्घतया चतुर्दशकरा स्त्रिंशल्लभन्ते शतम् ।
एता विस्तृति पिण्डदैर्घ्यामितयो येषां चतुर्वर्जिताः
पट्टास्ते वद मे चतुर्दश सखे मूल्यं लभन्ते कियत् ॥

नवराशिकोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह पिण्डे इत्यादि ।

ये पट्टाः पिण्डे स्थूलत्वे अर्कमिताङ्गुला-अर्कमितानि
अङ्गुलानि प्रमाणं येषां तथाविधा, विस्तृतौ विस्तारे चतु-

वर्गङ्गुलाः षोडशाङ्गुलविस्ताराः, दीर्घतया चतुर्दशकरा
चतुर्दशहस्तदैर्घ्या, एवञ्च ता त्रिंशत् पट्टाः किल शतं
लभन्ते, तर्हि येषां चतुर्वर्जिता विस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयः
द्वादशाङ्गुलविस्ताराः, अष्टाङ्गुलपिण्डाः, दशहस्तदैर्घ्या, स्ते
पट्टाः चतुर्दश कियत् मूल्यं लभन्ते इति हे सखे ! मे वद ।

	१२	८	लब्धं मूल्यं निष्काः १६ ।
	१६	१२	
न्यासः ।	१४	१०	द्रुमाः १० । पट्टाः १०
	३०	१४	
	१००	०	काकिण्यौ २ वराटकाः १३ १/२ ।

अथैकादशराशिकोदाहरणम् ।

पट्टा ये प्रथमोदितप्रमितयो गव्यूतिमात्रे स्थिता
स्तेषामानयनाय चेच्छकटिनां द्रुमाष्टकं भाटकम् ।
अन्ये ये तदनन्तरं निगदिता माने चतुर्वर्जिता
स्तेषां का भवतीति भाटकमितिर्गव्यूतिषट्के वद ॥

अथैकादशराशिकोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह पट्टा
ये इति । हे सखे ! प्रथमोदितप्रमितयः—प्रथमं उदिताः
कथिताः प्रमितयः येषां तथाभूताः द्वादशाङ्गुलपिण्डाः,
षोडशाङ्गुलविस्ताराः, चतुर्दशहस्तदैर्घ्या, एवंविधा त्रिंशत्
पट्टाः ये गव्यूतिमात्रे क्रोशदयान्तरे स्थिताः तेषां आनयनाय

चेत् शकटिनां भाटकं (भाडा प्रतिभाषा) द्रव्याष्टकं भवति ।
तर्हि तदनन्तरं सानि चतुर्वज्जिताः अन्ये ये निगदिताः
त्रादशाङ्गुलविस्ताराः, अष्टाङ्गुलपिण्डाः, दशहस्तदैर्घ्याः,
तथाभूताः चतुर्दश पट्टाः तेषां गवूतिषट्के क्रोशहादशके का
भाटकमितिः भवतीति वद ।

न्यासः ।	१२	८	
	१६	१२	
	१४	१०	लब्धा भाटके द्रव्याः ८ ।
	३०	१४	
	१	६	
	८	०	

प्रकारान्तरेण बहुराशिके फलसाधनम् ।

बहुराशिके पञ्चादयो विषयसंख्यका राशयो ज्ञाताः
सन्ति । तैभ्यः इच्छाफलं साधनीयम् । तत्रेच्छाफलं
द्विवादिभि स्त्रैराशिके निर्णीयते ।

यथा—यदि १० दश मनुष्याः २४ चतुर्विंशतिभिर्दिवसेः
१५ निवर्त्तनानां धान्यानि केतुं समर्था स्तर्हि १५ पञ्चदश
मनुष्याः कतिभिर्दिनैः २० विंशतिनिवर्त्तनानां धान्यानि
केतुं समर्था भवेयुः ?

अत्र यदि १५ निवर्त्तनानां धान्यानि २४ दिवसै
स्थित्यन्ते तदा २० निवर्त्तनानां कियन्निरिति तैराशिकेन
लभ्यन्ते ३२ दिवसाः ।

ततः यदि १० मनुष्या ३२ दिवसैः लुनन्ति तदा १५ मनुष्याः कतिभिरिति लब्धं वास्तवमिच्छाफलं २१ $\frac{१}{३}$ दिवसा इति ।

अथवा त्रैशिकोक्तविधिना ये गुणकाः स्युस्ते एकस्या स्तिर्यग्रेखायाउपरि स्थाप्याः, ये च भाजकाः स्युस्ते रेखाया अधःस्थाप्याः । द्वयोर्द्वयोर्गुणकयोर्भाजकयोश्च मध्ये \times गुणचिह्नं विन्यस्य, यथासम्भवं केनापि समेना-
ऽङ्गेनोर्द्धाधरराशौचाऽपवर्त्य अपवर्त्तनशेषाणासुपरितनराशीनां वधेऽधस्तनानामपवर्त्तन-शेषाणां वधेन भाजिते इच्छाफलं प्राप्यते ।

यथा पूर्वोदाहरणे $\frac{३० \times २४ \times १०}{१५ \times १५}$ ।

$$\begin{array}{ccc} ४ & ८ & २ \\ ३० \times २४ \times १० & & \\ १५ \times १५ & = & \frac{६४}{३} = २१ \frac{१}{३} \end{array}$$

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । यदि १० मनुष्याः प्रत्यहं १२ घटिकाः (आम्नोयार) कर्मं कृत्वा २४ दिवसैः कर्म समापयन्ति, तदा कति मनुष्याः प्रत्यहं ६ घटिकाः कर्मं कृत्वा, २० दिवसैः कर्मं सम्पादयेयुः ? उत्तरम् १६ मनुष्याः ।

२ । प्रतिरात्रि ५ घटिकाः व्याप्य ५ देवमन्दिरेषु
३० रात्रिषु दीपदानार्थं यदि ८ व्ययो भवेत् तदा
प्रतिरात्रि ६ घटिकाः व्याप्य १० देवमन्दिरेषु १२
रात्रिषु दीपदानाय कियन्नितो व्ययो भवेदिति प्रश्ने,
उत्तरम् ७ १/२ ।

३ । प्रति ६ मिनिटमितकालेषु चतुःकुलः एकाग्री-
नामकास्त्रं (तोप इति भाषा) निःक्षिप्य त्रिभिर्वृहन्नालैः
(कामान इति भाषा) १ घटिकया (आश्रोयार) यदि
५०० सैनिकानां नाशे समर्थो भवेत्तर्हि प्रति ५ मिनिटमित
कालेषु वारत्रय मेकाग्रीमस्त्रं निःक्षिप्य कतिमितैर्वृहन्नालैः
३ घटिकाभिः (आश्रोयार) १८०० सैन्यानां नाशे शक्यया-
दिति प्रश्ने, उत्तरम् ४ ।

४ । यदि ३६ मनुष्याः प्रत्यहं २० घटिकाः (दण्डान्)
कर्म कृत्वा १६ दिवसैः ७२ गजमितदैर्घ्यं १८ गजमित
विस्तारं १२ गजमितगभोरताविशिष्टं जलाधारं खनितुं
शक्त्युस्तदा ३२ मनुष्याः प्रत्यहं ३० घटिकाः कर्म कृत्वा
कियद्दिवसैः ६४ गजमितदैर्घ्यं २७ गजमितविस्तृतं
१८ गजमितगभोरं जलाधारं खनेयुः ? उत्तरम् २४ दिवसैः ।

५ । त्रयः पुरुषाः चतस्रः स्त्रियः पञ्च बालकाः
षट् बालिकाश्च स्वातन्त्र्येण किमपि कर्म ६० दिवसैः
सम्पादयितुं समर्थाः । १ पुरुषः २ स्त्रियौ ३ बालकाः

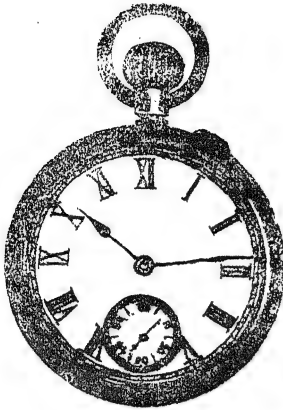
४ बालिकाश्च कतिभिर्दिवसैस्तत् सम्पादयेयुः ? उत्तरम्
२८ $\frac{१}{२}$ दिवसैः ।

६ । केनापि शिल्पिना ७५ दिवसैः ३ माइल
मितस्थानं निर्मापयिष्यत इत्यङ्गीकृत्य १०० लोका
नियुक्ताः । किन्तु ५० दिवसैः १ माइलमितपथः
निर्मितः । निद्दिष्टसमयमध्ये तत्कर्मसमापनार्थं कियत्-
संख्यकलोकानामाधिक्यं प्रयोजनीयम् । उत्तरम् ३००
लोकानाम् ।

७ । एकः वाष्पीयरथः (रेलगाडी) ६० मिनिटमित कालेषु
३० माइलमित-स्थान-गमनोपयोगि-वेगेन कलिकातानामक
नगराद् वाराणसीगमनार्थं चलितः । तदैवाऽपरवाष्पीयरथः
६० मिनिटप्रमितकालेषु ५० माइलपरिमित-स्थान
गमनोपयुक्त-वेगेन वाराणसौतश्चलितः । यदा रथद्वयमेकत्र
मिलितं तदैकेनऽपरतः १०० माइलमितस्थानमधिक
मतिक्रान्तम्, नगरद्वयस्यान्तरम् वद । उत्तरम् ६०० माइल
परिमितम् ।

८ । रामेण २० दिवसैः कस्यापि कर्मणः $\frac{५}{६}$ समाप्य,
साहाय्यार्थं श्याममाह्वय तेन सह दिनद्वयं कर्म कृत्वा
चाऽवशिष्टं कर्म स्वयमेव रामेण $\frac{१}{६}$ दिवसेन समाप्तं
श्यामः स्वातन्त्र्येन तत् कर्म कियद्भिर्दिनैः कर्तुं क्षमः ?
उत्तरम् ३२ दिनैः ।

वैराशिकान्तर्गत घटिका यन्त्र सम्बन्धीय नियमः ।



घटिकायन्त्रेण समयनिर्णय-
परिभाषा पूर्वमेवोक्ता । १ घटिका
मितकाले मिनिटकालज्ञापक-
कण्टकं ६० मिनिटपरिमित-
स्थानं भ्रमति । घटिकाज्ञापक-
कण्टकं च ५ मिनिटमितस्थानं
गच्छति । अतस्तयोरन्तरं
५५ मिनिटपरिमितस्थानम् ।

१५ मिनिटपरिमितस्थानान्तरितकण्टकाभ्यां समकोण
उत्पद्यते । ३० मिनिटपरिमित-स्थानान्तरितं कण्टक-
द्वयं परस्परं वैपरीत्येन तिष्ठति ।

उदाहरणम् ।

१ । २ द्विघटिकासमय ३ त्रिघटिकासमययो रन्तर्वर्तिकाले
कदा घटिकाज्ञापक-मिनिटज्ञापककण्टकयोर्मेलनं ? कदा
तयोः समकोणत्वं ? कदा वैपरीत्यावस्थानञ्च भवेदिति प्रश्ने—

२ घटिका मितसमये द्वयोरन्तरं १० मिनिटमितस्थानम् ।
यदा मिनिटज्ञापक-कण्टकं गत्यन्तरेण १० मिनिटमितस्थानं
यात्यति तदा मेलनं भविष्यति । ६० मिनिटमितकालेन
गत्यन्तरम् ५५ मिनिटमितस्थानम्, अतोऽनुपातेन—

$$\frac{६० \times १०}{५५} = \frac{१२०}{११} = १० \frac{१०}{११} ।$$

अतः २ घ १० $\frac{१०}{११}$ मि काले मेलनम् ।

१० + १५ = २५ मिनिटमितस्थानान्तरिते काले समकोण उत्पद्यते अतोऽनुपातेन—

$\frac{६० \times २५}{५५} = २७ \frac{३}{११}$ । अतः २ घ २७ $\frac{३}{११}$ मि काले समकोणो जनिष्यति ।

वैपरीत्यावस्थानकालेऽन्तरम् १० + ३० = ४० । अतोऽनुपातेन—

$\frac{६० \times ४०}{५५} = ४३ \frac{१०}{११}$ अतः २ घ ४३ $\frac{१०}{११}$ मि. काले वैपरीत्यावस्थानं भविष्यति ।

२ । द्वयोर्घटिकायन्त्रयो रेकदैव १२ घटिकासमयः ज्ञातः । ततः प्रभृति प्रत्यहं एकस्मिन् ८ सेकेण्डमितस्थानं गत्याधिक्यं, अन्यस्मिंश्च ७ सेकेण्डमितस्थानं गत्यल्पत्वं ज्ञातम् । कदा यन्त्रयोरन्तरं ३० मिनिटमितस्थानं भविष्यतीति प्रश्ने—

एकदिनेऽन्तरम् ८ + ७ = १५ से = $\frac{१}{४}$ मि । अतोऽनुपातेन $\frac{१ \times ४ \times ३०}{१} = १२०$ दिनान्ते ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । ४ घटिका चतुष्टयमितसमय ५ घटिका पञ्चक-मितसमययो रन्तर्वर्तिकाले कदा कदा घटिकाश्चापक-

मिनिटज्ञापक-कण्टके परस्परं लम्बमाने विपरीतभावे च
भवतः ? उत्तरम् ४ घ ५ $\frac{५}{११}$ मि पुनः ४ घ ३८ $\frac{५}{११}$ मि ।
वैपरीत्यं ४ घ ५४ $\frac{५}{११}$ मि समये ।

२ । एकस्मिन् घटिकायन्त्रे सोमवासरे पूर्वार्द्धे
८ घटिकामितकाले १० मिनिटमितं समयाधिक्यं ज्ञातम् ।
ततः प्रत्यहं ३ मिनिटमितं गत्यल्पत्वं दृष्टं, परवर्त्तिनि
बुधवासरे २ द्विघटिका पञ्चचत्वारिंशत् ४५ मिनिटमितकाले
तस्मिन् यन्त्रे समयः कियन्मितः ? उत्तरम् २ घ ४८ $\frac{५}{११}$ मि ।

३ । एकस्मिन् घटिकायन्त्रे सोमवासरे अपराद्धे
४ घटिकामितसमये ७ $\frac{५}{११}$ मिनिटमितं समयाधिक्यं दृष्टम्,
परवर्त्तिनि रविवसरेऽपराद्धे ४ घटिकामितयथार्थसमये
तत्र ४ $\frac{५}{११}$ मिनिटमितं समयाधिक्यञ्च ज्ञातम् घटिका-
यन्त्रस्य प्रात्यहिकं गत्यल्पत्वं कियन्मितमिति निर्णय ?
उत्तरम् $\frac{५}{११}$ मिनिटमितम् ।

दूरत्वविषयकप्रश्नाः ।

१ । कोऽपि नाविकः स्त्रोतोऽनुकूलं ३ घटिका-
मितकालेन १५ क्रोशान् गत्वा ततः पुनः ७ $\frac{५}{११}$ घटिका-
मितकालेन स्वस्थानं प्रत्यागतः । स्त्रोतोविगपरिमाणं ब्रूहि ?
अत्र स्त्रोतोविगनौकाविगयोर्योगः $१५ \div ३ = ५$ । अन्तरम्

१५ = $७\frac{१}{२} = २$ । ततः संक्रमणगणितेन सिद्धं उत्तरम्
१३ क्रीडामितो वेगः ।

२ । कश्चिन्नाविकः स्त्रीतःप्रतिकूलं ५ घटिका-
मितकालेन १२ क्रीडान् गन्तुं शक्नुयात्, यदि स्त्रीतसोवेगः
घटिकायां ४ क्रीडामितो भवेत्तदा स्त्रीतोऽनुकूलं १५
क्रीडामितस्थानं यातुं कियता कालेन समर्थः ?
उत्तरम् १ घ २६ $\frac{१३}{२}$ मि कालेन ।

३ । एकः कपिः तैलाक्तवंशस्य १० हस्तमितं
स्थानं प्रतिमिनिटकालेन उत्पतति । मिनिटपञ्चदशकेन
३ हस्तमितं पतति । वंशस्य दैर्घ्यं ६३ हस्तमितं वानरः
कियताकालेन तस्य अग्रभागं यातुं क्षमः ? उत्तरम्
१६ मि ४२ से ।

४ । कोऽपि अश्वारोहो प्रतिघटिकामितकालेन १० माइल
मितमध्वानं यातुं शक्नुयात् । प्रति १२ द्वादशमाइल पथ
गमनानन्तरं घोटकपरिवर्त्तनार्थं तस्य १० मिनिटमित-
कालविलम्बो भवेत्, तदा ६६ माइलमितमध्वानं स कियता
कालेन गच्छेत् ? उत्तरम् १० घ ४६ मि ।

अथ भाण्डप्रतिभाण्डे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

तथैवभाण्डप्रतिभाण्डके विधि

विपर्ययस्तत्र सदा हि मूल्ये ।

भाण्ड प्रतिभाण्डकविधिसुपेन्द्रवज्रयाह तथैवेति । एकं वस्तु परिवर्त्तय वस्त्वन्तरग्रहणं भाण्डप्रतिभाण्डकम् । तत्र तथैव पञ्चराशिकवत् अन्योऽन्यपक्षनयनवत् विधिः नियमः कार्यः । तत्र हि मूल्ये सदा विपर्ययः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

अत्रोपपत्तिः त्रैराशिकद्वयेन, यथा परवर्त्तिन्युदाहरणे यदि ३०० आम्नाणां मूल्यं १६ पणाः तदा १० आम्नाणां मूल्यं कियत् । लब्धम् $\frac{१० \times १६}{३००}$ । ततः यदि १ पणेन ३० दाडिमानि लभ्यन्ते तदा अनेन $\frac{१६ \times १०}{३००}$ किमितिलब्धं $\frac{१० \times १६ \times ३०}{१ \times ३००} = १६$ । अत्र त्रैराशिकद्वयेन मूल्यविपर्ययात् परं पूर्वोक्तपञ्चराशिकवदेव पक्षः सिद्धः । अतउक्तं तथैव भाण्डप्रतिभाण्डके विधिरिति ।

उदाहरणम् ।

द्रम्मेण लभ्यत इहामशतत्रयं चेत्,
त्रिंशत् पणेन विपणौ वरदाडिमानि
आमैर्वदाशु दशभिः कति दाडिमानि
लभ्यानि तद्विनिमयेन भवन्ति मित्र ।

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकीनाह द्रम्मेणेति । हे मित्र ! इह विपणौ द्रम्मेण षोडशपणैः आमशतत्रयं चेत् लभ्यते,

तथा पण्येन वरदाडिमानि श्रेष्ठदाडिमफलानि त्रिंशत्
लभ्यन्ते, तर्हि दशभिः आस्रैः तद्विनिमयेन कति दाडिमानि
लभ्यानीति आशु वद ।

न्यासः ।	$\begin{array}{r} १६ \\ ३०० \\ १० \end{array}$	$\begin{array}{r} १ \\ ३० \\ ० \end{array}$	लब्धानि दाडिमानि १६ ।
----------	--	---	-----------------------

अथवा प्रमाण फलानामिच्छानाञ्च बध्ने प्रमाणाणां वधेन
भाजितेऽपौच्छाफलमुत्पद्यते । यथा अलोदाहरणे प्रमाणे
३०० आस्राणि १ पणञ्च, प्रमानफलं १६ पणाः ३०
दाडिमानि च । इच्छा १० आस्रफलानि, अतः इच्छाफलम्
 $\frac{१३ \times १६ \times ३०}{१ \times ३००} = १६$ दाडिमानि ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । यत् कर्म रामेण ३ दिवसैः सम्पाद्यते तत् कृष्णेन
४ दिनैः, कृष्णेन यत् ५ दिनेः सम्पाद्यते तत् शिवेन ६ दिनैः
यत् कर्म शिवेन १६ दिनैः सम्पादितं, तत् रामेण कतिभिर्दिनैः
सम्पादनीयम् ? उत्तरम् १० दिनैः ।

२ । २६ मेषाः यावन्मानं भुञ्जते, तावन्मानम् ।
१२ वृषाः भुञ्जते । २५ छागैः समं खाद्यं १५ मेषैः भुज्यते ।
१७ छागानां खाद्यं ३ उष्ट्राणां खाद्येन तुल्यम् । ८ उष्ट्राणां
खाद्यं १३ घोटकानां खाद्येन तुल्यं, तर्हि कतिभिः घोटकैः

१६३२ वृषाणां खाद्यं भोक्तव्यमिति प्रश्ने उत्तरम्
१८८५ घोटकैः ।

इंलण्डीय परिमाणे—

४ फाह्रिं = १ पेनि । १२ पेन्स = १ शिलिं ।
साधारणतः १ शिलिं = ८ आणकाः इति व्यवह्रियते, किन्तु
तस्य क्वासवृद्धपि भवेति ।

३ । यदि १ रोप्यसुद्राया विनिमयेन १ शिलिं ८ पेन्स
मिता इंलण्डदेशीयसुद्रा लभ्यते तदा ५५० रोप्य सुद्राभिः
क्रियत्यः । उत्तरम् ४५ पाउण्ड, १६ शि, ८ पे मिता
सुद्राः ।

४ । यदि १ टङ्कः १ शिलिं ५६ पेन्स इत्यस्य समानो-
भवेत्तदा ३७८२ टङ्कैः इंलण्डीयसुद्राः क्रियन्मिता लभ्याः ?
उत्तरम् २७५ पा १५ शि ५ पेन्स मिताः ।

५ । पुरुषोत्तमेक्षेत्रे १०५ तोलकैः खेरोभवेत्, कलिकाता
नगरे ८० तोलकैः खेरः । कलिकातानगर्याः ६० मण-
मितशर्करा ५४० सुद्राभिः क्रीत्वा पुरुषोत्तमं नीता तेन
१० सुद्राः वाष्पीयशकटस्य भाटकार्यं व्ययिताः । २५ सुद्रा-
लामेच्छुना व्यवसायिना शर्करा प्रतिमणं क्रियता मूल्येन
विक्रेया ? उत्तरम् १२ १/४ सुद्रा मूल्येन ।

इति गणितपाठ्यां लोलावत्यां प्रकीर्णकानि ।

अथ मिश्रव्यवहारे करणसूत्रं साह्वृत्तम् ।

प्रमाणकालेन हतं प्रमाणं
विमिश्रकालेन हतं फलञ्च ।
स्वयोगभक्ते च पृथक् स्थिते ते
मिश्राहते मूलकलान्तरे स्तः ।
यद्वेष्टकर्माख्यविधेस्तु मूलं
मिश्राच्यातं तच्च कलान्तरं स्यात् ।

अथ मिश्रव्यवहारे मूलधनादिसाधनोपायमुपेन्द्रवज्जी-
त्तरार्द्धनोपजातिकया चाह, प्रमाणेति । प्रमाणकालेन
प्रमाणं प्रमाणधनं हतं कार्यम्, विमिश्रकालेन
फलञ्च हतं कार्यम् । पृथक् स्थिते ते मूलधन-कलान्तरे
मिश्राहते मिश्रधनेन उभयत्र गुणिते स्वयोगभक्ते मूलधन-
कलान्तरयोः योगेन हते क्रमेण मूलधनकलान्तरे स्तः ।
यदा द्वेष्टकर्माख्यविधेः साधितं मूलं मिश्रात् च्युतं तत्
कलान्तरं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

यदि प्रमाणकालेन प्रमाणकलान्तरं लभ्यते तदा
मिश्रकालेन किम्, फलं मिश्रकाले कलान्तरम् । तत् प्रमाण-

धनेनसह संयुज्य, यद्यनेन पृथक् पृथक् मूलं कलान्तरञ्च
लभ्यते तदा मिश्रधनेन किमित्यनुपातेन मूलकलान्तरे
लभ्येति । अत उक्तं प्रमाण कालेनेति ।

उद्देशकः ।

पञ्चकेन शतेनाव्दे मूलं स्वं सकलान्तरम्
सहस्रं चेत् पृथक् तत्र वद मूलकलान्तरे ॥

अत्रोदाहरणमनुष्ठुभाह पञ्चकेनेति । प्रतिमासं पञ्चवृद्धि-
र्यस्येति पञ्चकम् । पञ्चकेन शतेन आव्दे द्वादशमासमित-
काले चेत् सकलान्तरं सवृद्धिकं मूलं स्वं मूलधनं सहस्रं
भवति, तत्र मूलकलान्तरे पृथग् वद ।

१	११२	लब्धे क्रमेण मूलकलान्तरे
न्यासः । १००	१०००	६२५ । ३७५ । अथवेष्ट-
५	०	कर्मणा कल्पितमिष्टं

रूपम् १ । उद्देशकालापवदिष्टराशिरित्यादि-
करणेन रूपस्य वर्षे कलान्तरं ६ । एतद्युतेन
रूपेण ६ दृष्टे १००० रूपगुणे भक्ते लब्धं
मूलधनं ६२५ । एतन्मिश्रात् १००० च्युतं
कलान्तरम् ३७५ ।

मिश्रान्तरे करणसूत्रं वृत्तम् ।

अथ प्रमाणैर्गुणिताः स्वकाला

व्यतीतकालघ्नफलोद्भूतास्ते

स्वयोगभक्ताश्च विमिश्रनिघ्नाः

प्रयुक्तखण्डानि पृथग् भवन्ति ॥३६॥

आदिमध्यान्तमङ्गलानि शास्त्रानि भटिति प्रसिद्धानि
भवन्तीति स्मरणादथ शब्देन मध्यमङ्गलं कुर्वन्
मिश्रान्तरे करणसूत्रमुपेन्द्रवज्रया प्रतिजानीते अथेति ।
स्वकालाः प्रमाणैः पृथक् पृथग् गुणिताः स्वैः स्वैः व्यतीत-
कालघ्नफलैः उद्भूताः ये स्युः ते स्वयोगभक्ताः विमिश्रनिघ्नाः
प्रयुक्त-द्रव्यस्य खण्डानि भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः ।

परवर्त्तिन्युदाहरणे सर्वेषां समकालान्तरत्वाद् रूपमितं
कालान्तरं कल्पितम् । ततः यद्येकमासे पञ्चकालान्तरेण
शतं मूलधनं तदा माससप्तके रूपकालान्तरेण किम्
एवमपरखण्डद्वयमपि साध्यम् । एवं लब्धं प्रमाणैर्गुणिताः
स्वकाला इत्यादि । ततः सर्वेषां योगेन यदि एतानि
पृथक् पृथक् खण्डानि लभ्यन्ते तदा वास्तव-मूलधनेन
८४ मितेन किमित्यनुपातत्रयेण खण्डानि लभ्यन्ते अत
उपपन्नं स्वयोगभक्ताश्चेति ।

उद्देशकः ।

यत् पञ्चकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तं
खण्डैस्त्रिभिर्गणक निष्कशतं षडूनम् ।
मासेषु सप्तदशपञ्चसु तुल्यमाप्तं
खण्डद्वयेऽपि हि फलं वद खण्डसंख्याम् ।

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह यदिति । मासे पञ्च
वृद्धिर्यस्येति पञ्चकं, एवं चतुष्कं त्रिकमिति । पञ्चकं च चतुष्कं च
त्रिकं च इति पञ्चकचतुष्कत्रिकम्, तत् च यत् शतम्,
तथाभूतेन शतेन प्रमाणेन षडूनम् निष्कशतं चतुरधिकं
नवतिमितं धनं त्रिभिः खण्डैः यद्वत्, तस्मिन् क्रमेण
सप्त, दश, पञ्चसु मासेषु फलं कालान्तरं तुल्यं त्रिषु खण्डेषु
समानं प्राप्तं, तदा भो गणक ! खण्डसंख्यां वद ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । मासे शतस्य यदि ४ कालान्तरं, २००० दिसहस्र-
मितधनानां वर्षत्रये कियत् ? उत्तरम् २८८० ।

२ । शतस्य वार्षिकं ६ कालान्तरं, ७५० मितानां
७ वर्षेषु किम् ? उत्तरम् ३१५ ।

३ । शतस्य वार्षिकं कालान्तरं ७, तदा २ वर्षद्वयेः २५०
मितानां सकालान्तरं मूलं वद ? उत्तरम् २८५ ।

४ । यदि शतस्य मासिकं कलान्तरं $\frac{१}{४}$, तर्हि ३३ वर्षेषु ४३५ मितधनानां सकलान्तरं मूलं ब्रूहि उत्तरम् ४३५ ।

५ । ३०० मितधनानां ५ वर्षपञ्चकेन कलान्तरं ३७ $\frac{१}{२}$ लब्धं, शतस्य वार्षिकं कलान्तरं कियत् ? उत्तरम् २३ ।

६ । ८ मासेषुः २५० मितानां कलान्तरं ५२ $\frac{१}{२}$ प्राप्तम्, शतस्य मासिकं कलान्तरं किम् ? उत्तरम् ३६ ।

७ । शतस्य वार्षिकं कलान्तरम् ४, कियन्मितकालेः ७५० मितधनानि सकलान्तराणि १५०० मितानि भवेयुः ? उत्तरम् २५ वत्सरेषु ।

८ । शतस्य वार्षिकं $\frac{१}{२}$ कलान्तरम्, कियति काले मूलधनं त्रिगुणं जायते ? उत्तरम् ३३ $\frac{१}{२}$ वर्षेषु ।

९ । शतस्य वार्षिकं ५ कलान्तरम्, ३ वर्षेभ्यः सकलान्तरं ८२८० लब्धं मूलधनं वद ? उत्तरम् ७२०० ।

चक्रवृद्धिः (COMPOUND INTEREST)

चक्रवृद्ध्या कलान्तरादिसाधनोपायं भागानुबन्धभागा-
पवाह-नियमेन पूर्वमेव प्रदर्शितम् । विशेषोल्लेखाभावे
वर्षगते कलान्तरं मूलधनं भवेत् ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । शतस्य वार्षिकं ५ कलान्तरम्, २०० मितधनानां ३ वर्षेषुः चक्रवृद्धितः कलान्तरं कियत् ? उत्तरम् २३१ ।

२ । शतस्य वार्षिकं ५ कलान्तरम्, ६ मासान्तरं कलान्तरं देयमितिक्रतुद्विनियमेन १२५ धनानां २३ वर्षेषु सकलान्तरं मूलं किं स्यात् उत्तरम् १४४^{१५६३६} ।

३ । शतस्य वार्षिकं ४ कलान्तरं २ वर्षद्वये सकलान्तरं मूलं चक्रवृद्धितो १००० लब्धं मूलधनं कथय ? उत्तरम् ८२६^{१३१} ।

४ । नगरस्य लोकसंख्या ३००० ज्वरादिभिः प्रतिवर्षं प्रतिशतेन १० क्षायन्ते ३ वर्षान्तरं नगरस्य लोकसंख्या कियतीति वद ? २१८७ ।

५ । कोऽपि व्यवसायी किञ्चिन्मूलधनं संगृह्य व्यवसाये प्रवृत्तः, प्रतिशतेन तस्य ३० वार्षिकोलाभः, लाभोऽपि मूलधने युक्तः, वर्षद्वये तस्य २१८७० मितं धनं जातं, तस्य मूलधनं प्रथमं कियदासीत् ? उत्तरम् १०००० ।

वर्त्तमानमूल्य (PRESENT WORTH) निर्णयोपायः ।

वर्त्तमानमूल्यं मूलधनं प्रकल्प्य पूर्वोक्तनियमेन सर्वं साध्यम् । यथा शतस्य वार्षिकं ५ कलान्तरम्, ४ वर्षान्तरं देयं २०४ मितधनानां वर्त्तमानमूल्यं कियदितिप्रश्ने ४ वर्षेषु कलान्तरं $५ \times ४ = २०$ । $१०० + २० = १२०$ । यदि १२० मितस्य वर्त्तमानमूल्यम् १०० तदा २०४ मितस्य कियत्

$$\frac{१०० \times २०४}{१२०} = १७० ।$$

उदाहरणानि ।

१ । शतस्य वार्षिकं ८ कलान्तरम् । ६ मासानन्तरं
देयधनस्य कलान्तरं २० लब्धम् तस्य वर्त्तमानमूल्यं कियत् ?
उत्तरम् ५०० ।

२ । गणेशेन कल्याणि घोटकस्य मूल्यं ८०० दातुं
स्वीकृतम्, हरिणा च दासचतुष्कानन्तरं ८१५ दातुं स्वीकृतम् ।
शतस्य वार्षिकं ५ कलान्तरं लभ्यमिति नियमेन कसौद-
व्यवसायिना घोटकस्वामिना घोटकः कस्मै विक्रीयः ?
उत्तरम् हरये ।

३ । वर्षानन्तरं देयमूल्येन ५ पुस्तकानि प्राप्यन्ते
तदैवदेयमूल्येन ६ पुस्तकानि लभ्यन्ते शतस्य वार्षिकं
कलान्तरं कियत् ? उत्तरम् २० ।

परिशोधसमीकरणम् ।

EQUATION OF PAYMENT

भिन्नभिन्नकालेषु परिशोध्यानां ऋणानां एककाल-
परिशोध्य-समय-निरूपणं परिशोधसमीकरणमिति कथ्यते ।
यथा केशवस्य २०० मितं ६ मासानन्तरं परिशोध्यं ४००
मितं १० मासानन्तरं परिशोध्यमृणमस्ति । तदृणस्य
एककाल-परिशोध्य-समयं वदेति प्रश्ने $\frac{२०० \times ६ + ४०० \times १०}{२०० + ४००}$

अभ्यासार्थमूदाहरणानि ।

१ । ४५० मितं मासत्रयानन्तरं ३०० धनं मासषट्कानन्तरं
२५० धनं मासपञ्चकानन्तरं परिशोध्यमृणम्, तेषां एककाल-
परिशोध्य-समयं वद ? उत्तरम् ४३ मासाः ।

२ । यादवस्य ८६०० ऋणं १ वर्षात् परं परिशोध्यम् ।
तेन ४०० मितं ६ मासानन्तरं, ८४०० मितं च ८ मासानन्तरं
परिशोधितम् । अवशिष्टमृणं कदा परिशोध्यम् ? उत्तरम्
५७ मासानन्तरम् ।

राजकीयऋणम् ।

(NATIONAL DEBT)

भारतसम्राजःप्रतिनिधिना यद्दणं गृह्यते तदङ्गीकार-
स्वचकं पत्रम् ऋणपत्रं (Government Promissory
notes or Government securities) इति कथ्यते ।

ऋणपत्रविक्रयायं राजधान्यां विपणिर्वर्तते । तत्र
भिन्नभिन्न-कालान्तर-लभ्यं ऋणपत्रं विभिन्नमूल्यैः विक्रीयते ।
ऋणपत्रस्य मूल्यं प्रतिशतेन प्राप्यमिति बोधम्, यथा ८५
इत्यनेनैदमवस्थते, १०० मितं राजकीयस्यऋणस्य स्वीकार-
पत्रम् ८५ मूल्येन प्राप्यते, किन्तु राज्ञा १०० मितस्यऋणस्यैव
कालान्तरं प्रदेयम् ।

उदाहरणम् ।

१ । यदि राजकीयर्णपत्रस्य मूल्यं ८५ मितं भवेत्तदा
२००० मितधनानां ऋणपत्रं कियता मूल्येन लभ्यत इति प्रश्ने—

$$\text{तेराशिकनियमेन } \frac{८५ \times २०००}{१००} = १६०० ।$$

२ । ऋणपत्रस्य मूल्यं ८६ तदा १२५० मितानां
ऋणपत्रस्य मूल्यं वद ? उत्तरम् १२०० ।

३ । ऋणपत्रस्य मूल्यं ११२ । प्रतिशतेन तस्य $\frac{१}{२}$
विक्रयसाहाय्यकारिणे प्रदेयम्, ४५०० मितधनानामृणपत्रस्य
विक्रयेण कति धनानि प्राप्यानि ? उत्तरम् ५०७४ $\frac{१}{२}$ ।

४ । शतस्य वार्षिकं कलान्तर ४ तदा ऋणपत्रस्य
मूल्यं ७६ $\frac{१}{२}$ क्रयार्थं साहाय्यकारिणे प्रतिशतं तस्य $\frac{१}{२}$ मितं
देयम् । शतस्य वास्तवं कलान्तरं कियत्तस्यम् । $७६\frac{१}{२} + \frac{१}{२}$
 $= ८० । \frac{४ \times १००}{१००} = ५ ।$ उत्तरम् ५ ।

अथ मिश्रान्तरे करणसूत्रम् वृत्तार्द्धम् ।

प्रक्षेपका मिश्रहता विभक्ताः

प्रक्षेपयोगेन पृथक् फलानि ।

लाभ-विभजने करणसूत्रमिन्द्रवज्जर्जिनाह प्रक्षेपका इति
प्रक्षिप्यन्ते मिश्रीयन्ते इति प्रक्षेपाः ततः स्वार्थं कः ।
प्रक्षेपकाः मिश्रहताः मिश्रधनगुणाः प्रक्षेपयोगेन विभक्ताः
पृथक् पृथक् फलानि भवन्ति ।

अद्वोपपत्तिः ।

वणिजां प्रयुक्तखण्डानि क्रमेण क, ख, ग ।

लाभपरिमाणम् च ।

यदि (क + ख + ग) अनेन क इदं लभ्यते तदा च अनेन किम्, लब्धं क-मित-मूलधने लाभ-मानम् । एवं ख, ग-मितयोरपि ।

अतउक्तं प्रक्षेपका इत्यादि ।

अद्वोदाहरणम्

पञ्चाशदेकसहिता गणकाऽष्टषष्टिः

पञ्चोन्नितानवतिरादिधनानि येषां

प्राप्ता विमिश्रितधनैस्त्रिशती विभिस्तै

वाणिज्यतो वद विभज्य धनानि तेषाम् ॥

अद्वोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह पञ्चाशदिति । भो गणक ! येषां वणिजां क्रमेण एकसहिता-पञ्चाशत्, अष्टषष्टिः, पञ्चोन्नितानवतिः आदिधनानि । विभिः विमिश्रितधनैः तैः वणिग्भिः वाणिज्यतः त्रिशती प्राप्ता तेषां धनानि विभज्य वद ।

न्यासः । प्रक्षेपकाः ५१ । ६८ । ८५ ।
 मिश्रधनम् ३०० । जातानि धनानि ७५ ।
 १०० । १३५ । एतान्यादिधनैरूनानि लाभाः
 २४ । ३३ । ४० ।

अथवा मिश्रधनम् ३०० । आदिधनैक्येन
 जनम् सर्व्वलाभयोगः ६६ । अस्मिन् प्रक्षेपगुणिते
 प्रक्षेपयोग २०४ भक्ते लाभाः २४ । ३२ । ४० ।

अभ्यासार्थमुदाहरणानि ।

१ । गङ्गाधरस्य धनं ३७५ प्रभाकरस्य च ४८० तौ
 एकौभूय बाणिज्ये प्रवृत्तौ, तयोः १२५ लाभोजातः,
 लब्धधनं केन कियन्नितं प्राप्तव्यम् ? उत्तरम् क्रमेण लाभः
 ५४१७ । ७०१७ ।

२ । २००० मित मूलधनेर्मुकुन्दो बाणिज्ये प्रवृत्तः ।
 मासत्रयानन्तरं दीननाथस्तेन सह मिलितः, तेनापि
 १५०० मितधनं मूलधनवृद्धयर्थं दत्तम् । मास-नवकाऽनन्तरं
 पशुपतिस्त्वाभ्यां सह मिलितः ; तेनापि ३००० मूलधनं
 प्रदत्तम्, वर्षद्वयेन १२४५ लाभः जातः, तत् केन कियन्नितं
 प्राप्यम् ? उत्तरम् मुकुन्देन ४८० । दीननाथेन ३१५ ।
 पशुपतिना ४५० ।

३ । गोविन्दो दिवाकरश्च मिलित्वा वाणिज्ये प्रवृत्तौ ।
तत्र गोविन्देन १२०० मितं दिवाकरेण च २००० मितं
मूलधनं नियोजितं वाणिज्यपरिचालनाय कर्मवितनं
लाभस्य १०० मितं गोविन्दस्य पृथक् प्राप्तव्यम् । वाणिज्ये
८०० लाभो जातः । केन कियत् प्राप्यमिति प्रश्ने उत्तरम्
गोविन्देन ३५० । दिवाकरेण ४५० ।

वापीपरिपूर्त्तिकाले करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

भजेच्छिदोऽशैरथ तैर्विमिश्रै

रूपं भजेत् स्यात् परिपूर्त्तिकालः ॥४०॥

वाप्याः पूरणे कालज्ञानमुपजात्यर्द्धनाह भजेदिति ।
छिदः अंगैः भजेत् । अथ तैः विमिश्रैः युक्तैः रूपमेकं भजेत्
तदा परिपूर्त्तिकालः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

परवर्त्तिन्युदाहरणे यदि दिनेन दिनार्द्धेन दिनद्वयोयांशेन
दिनषष्ठांशेन च पृथक् पृथग् यदि एकां वापीं पूरयन्ति तदा
दिनेन किमिति तैराशिके जातम् क्रमेण १, २, ३, ६ ।
अतः उपपन्नं भजेच्छिदोऽशैरिति ।

सर्वेषां योगः १२ । पुनरनुपातः यदि द्वादशवापीनां
पूरणे एकं दिनं तदा एकाया वाप्याः किमिति लब्धं
वापीपूरणकालः । अतस्तत् तैर्विभिन्नै रूपं भजेदिति ।

अत्रोदाहरणम् ।

ये निर्भरा दिनदिनार्द्धतृतीयषष्ठैः
संपूरयन्ति हि पृथक् पृथगेव मुक्ताः ।
वापीं यदा युगपदेव सखे विमुक्ता
स्ते केन वासरलवेन तदा वदाशु ॥

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह ये निर्भरा इति ।
ये चत्वारः निर्भराः पृथक् पृथग् एवमुक्ताः दिनदिनार्द्ध
तृतीयषष्ठैः दिनेन, दिनार्द्धेन, दिनतृतीयांशेन, दिन
षष्ठांशेन च वापीं (उच्यते पञ्चादिकं अस्यामिति । चतुर्दिक्षु
त्रिंशदधिकशतहस्तान्यूनतायां षोडशसहस्रहस्तान्तरा-
न्यूनत्वेन वापीति जलाशयोत्सर्गतत्वे रघुनन्दनः ।)
जलाशयविशेषं पूरयन्ति । ते निर्भरा यदा युगपद मुक्ता
तदा केन वासरलवेन दिनस्य कियदंशकालेन वापीं
पूरयन्ति इति हे सखे ! आशु वद ।

न्यासः । १ । १ । १ । १ । लब्धो वापीपूरण-
कालो दिनांशाः १३ ।

अभ्यासार्थ-मुदाहरणानि ।

१ । एकस्मिन् जलाशये प्रणालीद्वयमस्ति । प्रथमया प्रणाल्या २५ मिनिट मितकालेन द्वितीयया ३० मिनिट मितकालेन च जलाशयः पूर्यते । जलप्रवेशार्थं सुक्तयोः प्रणालीद्वययोः कदा प्रथमप्रणाल्यामवकृष्ट्वायां जलाशयः १५ मिनिटमितकालेन परिपूर्णो भवेत् ? उत्तरम् प्रणालीद्वयमुक्तिकालात् १२ $\frac{१}{२}$ मिनिटकाले ।

२ । तिसृभिः प्रणालीभिः क्रमेण ३ $\frac{१}{२}$, ३ $\frac{१}{२}$, ५ $\frac{१}{२}$ दिवसैः पात्रं पूर्यते एकदैव सुक्तासु प्रणालीषु कियता दिवसेन पात्रं पूर्येत ? उत्तरम् १ $\frac{११}{१६}$ दिवसेन ।

३ । कस्यापि जलाशयस्य प्रणाल्यद्वयं यद्येकदैव सुच्यते तदा $\frac{१}{२}$ दिवसेन । केवलं तद्वत्तर प्रणाल्या $\frac{१}{२}$ दिवसेन च पात्रं पूर्यते । केवलं क्षुद्रतरप्रणाल्या कियता कालेन, तं परिपूर्यते ? उत्तरम् १ दिवसेन ।

४ । एकस्मिन् जलाशये तिस्रः प्रणालयः सन्ति । प्रथमया ४ $\frac{१}{२}$ दिवसैः द्वितीयया ३ दिवसैः जलाशयः पूर्यते तृतीयया पूर्णजलाशयः १ $\frac{१}{२}$ दिवसेन जलशून्यो भवेत् । एकदैव सुक्तासु तिसृषु प्रणालीषु कियद्विषेः पूर्णजलाशयः जलशून्यो भवितुमर्हति । उत्तरम् ६ दिवसैः ।

क्रयविक्रये करणमूर्त्वं वृत्तम् ।

पण्यैः स्वमूल्यानि भजेत् स्वभागै
हृत्वा तदैक्येन भजेच्च तानि ।

भागांश्च मिश्रेण धनेन हत्वा

मूल्यानि पण्यानि यथाक्रमं स्युः ॥४१॥

क्रयविक्रये द्रव्यमिश्रणे मूलग्रादिज्ञानमिन्द्रबज्रयाह पण्यै
रिति । इयन्मितै मूलैरियन्मितानि तण्डुलादीनि पण्यानि
विपणौ लब्धानौति यानि स्युः तैः पण्यैः स्वमूलग्राणि
पण्यमूलग्राणि भजेत् । भागफलानि स्वभागैः यथोद्दिष्ट
पण्यभागैः हत्वा पृथक् पृथक् स्थाप्यानि । ततः तदैक्येन
पृथक् स्थापितानां योगेन तानि पृथक् स्थापितानि, भागान्
यथोद्दिष्ट पण्यभागांश्च भजेत् फलानि यथाक्रमं मूलग्राणि पण्य
मूलग्राणि पण्यानि पण्यपरिमाणानि च स्युः ।

अत्रोपपत्तिः ।

सार्द्धतण्डुलमानकेत्युदाहरणे भागतुलं २ । १ द्रव्य-
परिमाणं कल्पितं । ततोऽनुपातः यदि तण्डुलानां सार्द्धद्रव्यस्य
द्रव्यो मूल्यं तदा द्रव्यस्य किमिति लब्धं कल्पित-तण्डुल-मूल्यम् ।
ततः यदि मूल्यानां अष्टकस्य द्रव्यो मूल्यं तदा एकस्य किमिति

लब्धं कल्पितमुद्गमूलम्, अनयो मूलयो र्योगिन यदि पृथक्
पृथक् एतत् तण्डुलमूलं मुद्गमूलं तण्डुलपरिमाणं
मुद्गपरिमाणञ्च लभ्यते तदा उद्दिष्टेन मिश्रधनेन किमिति
पृथक् पृथक् तैराशिकेन मूलानि पण्यानि च लभ्यन्ते ।
अत उक्तं पण्यैः स्वमूलानीति ।

उद्देशकः ।

सार्द्धं तण्डुल मानकत्रयमहो द्रुमेण मानाष्टकं
मुद्गानां च यदि त्रयोदशमिता एता वणिक्काकिणीः।
आदायाऽर्पय तण्डुलांशयुगलं मुद्गैकभागान्वितं
क्षिप्रं क्षिप्रभुजो ब्रजेमहि यतः सार्थोऽग्रतो यास्यति ॥

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह सार्द्धं तण्डुलेति ।
भो वणिक् ! यदि सार्द्धं तण्डुलमानकत्रयम् मुद्गानां च
मानाष्टकम् द्रुमेण लभ्यते तदा एताः त्रयोदशमिताः
काकिणीः आदाय मुद्गैकभागान्वितं तण्डुलांशयुगलं यथा
भवति तथा क्षिप्रं शीघ्रं अर्पय, वयं क्षिप्रभुजः ब्रजेमहि
यतः सार्थः सहायः अग्रतः यास्यति ।

न्यासः । मूले १ । १ । पण्ये ३ । ३ ।
स्वभागौ २ । १ । मिश्रधनम् १ ३/४ । अत्र मूले

स्वभागगुणिते पण्याभ्यां भक्ते जाते $\frac{७}{८}$ । $\frac{१}{८}$ ।
 अनयो र्योगेन $\frac{३६}{४९}$ एते एव $\frac{७}{८}$ । $\frac{१}{८}$ भागौ च $\frac{३}{४}$ । $\frac{१}{४}$ ।
 मिश्रधनेन $\frac{१३}{४९}$ संगुण्य भक्ते जाते तण्डुलमुद्ग
 मूला $\frac{१}{४}$ । $\frac{१३}{४९}$ । तथा तण्डुलमुद्गभागाः
 $\frac{१३}{४९}$ । $\frac{३६}{४९}$ । अत्र तण्डुलमूला पणौ २ काकिण्यौ
 २ वराटकाः १३ वराटक भागश्च $\frac{१}{४}$ । मुद्ग-
 मूला काकिण्यौ २ वराटकाः ६ भागौ च $\frac{३}{४}$ ।

उदाहरणम् ।

कर्पूरस्य वरस्य निष्कयुगलेनैकं पलं प्राप्यते
 वैश्यानन्दन चन्दनस्य च पलं द्रस्माष्टभागेन चित् ।
 अष्टांशेन तथाऽगुरोः पलदलं निष्केण मे देहि तान्
 भागैरेकक षोडशाष्टकमितै धूपं चिकीर्षाम्यहम् ।

अत्रोदाहरणार्द्धलविक्रीडितेनाह कर्पूरस्येति । वैश्य-
 जातीयस्त्री वैश्या, हे वैश्यानन्दन ! वैश्यपुत्र ! वरस्य
 उत्कृष्टस्य कर्पूरस्य एकं पलं चेद् यदि निष्कयुगलेन
 निष्कद्वयेन प्राप्यते, चन्दनस्य च पलं द्रस्माष्टभागेन चित्
 प्राप्यते, तथा अगुरोः पलदलं पलाद्धं अष्टांशेन द्रस्माष्टभागेन

चेत् प्राप्यते, तदा निष्केण निष्कं गृह्यत्वा तान् कर्पूरादीन्
क्रमेण एक, षोडशा, ऽष्टकमितैः भागैः मे मह्यं देहि ग्रहं
धूपं गन्धद्रव्यविशेषोत्सुधुमप्रदानोपयोगिद्रव्यं चिकीर्षामि
कर्त्तुमिच्छामि ।

न्यासः । मूल्यानि द्रव्याः ३२ । $\frac{१}{६}$ । $\frac{१}{६}$ ।
पण्यानि १ । १ । $\frac{१}{६}$ । भागाः १ । १६ । ८ ।
मिश्रधनं द्रव्याः १६ । लब्धानि कर्पूरादीनां
मूलानि १४ $\frac{१}{६}$ । $\frac{१}{६}$ । $\frac{१}{६}$ । तथा तेषां पण्यानि
 $\frac{१}{६}$ । $\frac{१}{६}$ । $\frac{१}{६}$ ।

रत्नमिश्रीकरणसूत्रं वृत्तम् ।

नरघ्नदानानितरत्नशेषै

रिष्टे हृते स्युः खलु मूलसंख्याः ।

शेषैर्हृते शेषबधे पृथक्स्थै

रभिन्नमूलान्यथवा भवन्ति ॥ ४२ ॥

रत्नगणितमुपजात्याह नरघ्नेति । नरसंख्यया निघ्नं
यद्दानं दत्तरत्नसंख्या तेन जनितानां रत्नानां शेषैः शेष

संख्याभिः दृष्टे दृष्टराशौ हृते मूल्यसंख्याः पृथक् पृथग्
रत्नानां मूल्यसंख्या स्युः । इष्टवशान्मूल्यानि अभिन्नान्यपि
भवितुमर्हन्तीत्यभिन्नार्थमाह शेषैरित्यादि । अथवा शेषवधे
रत्नशेषाणां वधे पृथक्स्थैरत्नशेषैरेव हृते अभिन्नमूल्यानि
भवन्ति ।

अत्रोपपत्तिः ।

माणिक्याष्टकमित्युदाहरणे परस्परमेकैकं रत्नं दत्त्वा
समधना जाताः । तथाकृते प्रथमस्य मा ५, नौ १, सु १, व १ ।
द्वितीयस्य नौ ७, सु १, व १, मा १ । तृतीयस्य सु ९७,
व १, मा १, नौ १ । चतुर्थस्य व २, मा १, नौ १, सु १ ।
समतः समशोधने समतैव स्यादिति सर्व्वेभ्यो यदि मा १,
नौ १, सु १, व १ एतानि विशुद्धन्ते तदा प्रथमस्य धनं मा ४
द्वितीयस्य नौ ६ तृतीयस्य सु ९६ चतुर्थस्य व १ । इष्टं
समधनं प्रकल्प्य यदि माणिक्यचतुष्टयस्य नीलषट्कस्य
सुक्ताषन्नवतिमितस्य वज्रैकस्य वा इदं धनं तदा एकेन
किमिति इष्टधने शेषैर्भक्ते पृथक् पृथग् रत्नमूल्यानि भवन्ति ।
अत उक्तं नरघ्न दानेत्यादि । अत्र शेषानां वधतुल्यं यदीष्टं
कल्प्यते तदा मूल्यान्यभिन्नानि भवन्ति । अत उक्तं शेषैर्हृते
शेषवधे इत्यादि ।

अत्रोद्देशकः ।

मानिक्याष्टकमिन्द्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं
सद्वज्राणि च पञ्चरत्नवणिजां येषां चतुर्णां धनम् ।
सङ्गच्छेहवशेन ते निजधनाद्वैकमेकं मिथो
जातास्तुल्यधनाः पृथग् वद सखे तद्रत्नमूलग्रानि मे ।

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह मानिक्याष्टकमिति ।
येषां चतुर्णां रत्नवणिजां क्रमेण मानिक्याष्टकं इन्द्रनील-
दशकं, मुक्ताफलानां शतं सद्वज्राणि निर्मलह्रीरकाणि
पञ्च, धनं आसीत् । ते वणिजः सङ्गच्छेहवशात् समागम
प्रीतिहेतुना मिथः परस्परं निजधनात् एकैकं रत्नं दत्त्वा
समधना जाताः । हे सखे ! तेषां रत्नानां मूल्यानि मे
पृथग् वद ।

न्यासः । मा८ । नी १० । मु १०० ।
व ५ । दानम् १ । नराः ४ । नरगुणित-
दानेन ४ रत्नसंख्यासूनितासु शेषाणि । मा ४ ।
नी ६ । मू ६६ । व १ । एतै र्विष्टराशौभक्ते
रत्नमूलग्रानि । तानि च यथाकथञ्चिदिष्टे कल्पिते

भिन्नानि । अतोऽत्रेष्टं सुधिया कल्पप्रते यथा
 ऽभिन्नानीति तथा कल्पितम् ८६ । अतो जातानि
 मूलग्रानि २४ । १६ । १ । ८६ । समधनम्
 २३३ । अथवा शेषाणां बधे २३०४ पृथक् शेषै
 भक्ते जातान्यभिन्नानि ५७६ । ३८४ । २४ ।
 २३०४ । तेषामेते ५५८२ । द्रुमाः सम्भाव्यन्ते ।

अथ सुवर्णं गणिते करणसूत्रं वृत्तम् ।

सुवर्णवर्णाहतियोगराशौ

स्वर्णैक्यभक्ते कनकैक्य वर्णाः ।

वर्णोभवेच्छोधितहेमभक्ते

वर्णोद्धृते शोधितहेमसंख्या ॥ ४३ ॥

वर्णादिज्ञानमुपजात्याह सुवर्णिति । निर्दिष्टपरिमितं
 सुवर्णं येन मूल्यान लब्धते तत् सुवर्णस्य वर्ण इत्युच्यते ।
 सुवर्णानां स्वर्णपरिमाणानां वर्णानाञ्च याः आहतयः तेषां
 योगराशौ स्वर्णैक्येन भक्ते सति कनकैक्यवर्णः सुवर्णानां
 मेकत्रावर्त्तन वर्णः स्यात् । तस्मिन् योगराशौ शोधित हेमभक्ते
 अग्नौ विशुद्धोक्तस्वर्णानां परिमाणेन भक्ते वर्णः भवेत् ।

तस्मिन् योगराशौ वर्णोद्धते शोधितहेममंख्या शोधितस्वर्ण
परिमाणं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

विश्वार्कचद्रेत्युदाहरणे कल्पयतां १ कर्षस्य (१६
माषाणां) मूलम् अत्र वर्णत्वेन निर्दिष्टम् । यदि १६ माषाणां
मूल्यं १३ तदा १० माषाणां मूल्यं किं लब्धम् $\frac{१३ \times १०}{१६} = ८ \frac{१}{४}$ । एवं १० वर्णस्य ४ माषमितस्वर्णमूलम्
 $\frac{१३ \times ४}{१६} = ३ \frac{१}{४}$ । ११ वर्णस्य २ माषस्वर्णमूलम् $\frac{११ \times २}{१६} = ३ \frac{३}{८}$ । १० वर्णस्य ४ माषस्वर्णमूलम् $\frac{१० \times ४}{१६} = २ \frac{५}{४}$
सर्वेषां योगः $\frac{१३० + ४८ + २२ + ४०}{१६} = २४ \frac{१}{४}$ स्वर्णमूलम् ।
स्वर्णपरिमाणम् १० + ४ + २ + ४ = २० माषाः ।
अतः षाडशमाषाणां मूलम् $\frac{२४० \times १६}{२० \times १६} = १२$ । अयमेव
कनकैक्यवर्णः । सर्वत्र समहरत्वात् हरः परित्यक्तः अत उक्तम्
सुवर्णवर्णाहति रित्यादि ।

मूलम् २४० \div १२ = २० स्वर्णपरिमाणम् ।

स्वर्णमिश्रिता येन्ये धातव स्ते शोधनेन दूरीभूता
अतः स्वर्णपरिमाणे न्यूनत्वं वर्णाधिक्यं च जातम् अतोऽत्र
विंशतिमाषाः, १६ माषाः शोधितस्वर्णाः जाताः, मूलम्
तदेव २४० । अतः $२४० \div १६ = १५$ शोधितवर्णः ।

उदाहरणानि ।

विश्वार्करुद्रदशवर्णसुवर्णमाषा
 दिग्वेदलोचनयुगप्रमिताः क्रमेण ।
 आवर्तितेषु वद तेषु सुवर्णवर्णं
 तूष्णं सुवर्णगणितज्ञ वणिग् भवेत् कः ॥
 ते शोधनेन यदि विंशति रक्तमाषाः
 स्युः षोडशद्रविणवर्णमितिस्तदा का ।
 चेच्छोधितं भवति षोडशवर्णहेम
 ते विंशतिः कति तदा तु भवन्ति माषाः ॥

अत्र प्रथमोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह विश्वार्किति ।
 विश्वेच अर्काश्च रुद्राश्च दशच वर्णा येषां तानि विश्वार्करुद्र-
 दशवर्णानि । तानिच सुवर्णानि च तेषां माषाः क्रमेण
 दिग्, वेद, लोचन, युगप्रमिताः त्रयोदशवर्णस्य सुवर्णस्य
 दशमाषाः, द्वादशवर्णस्य चतुर्माषा इत्यादि, तेषु सुवर्णेषु
 आवर्तितेषु वृद्धिसंयोगेनैकत्रौक्यतेषु सुवर्णवर्णः कः भवेदिति
 हे सुवर्णगणितज्ञवणिक् ! तूष्णं शीघ्रं वद ।

द्वितीय तृतीयोदाहरणे वसन्ततिलकेनाह । ते शोधने-
 नेति । ते विंशतिः उक्ताः माषाः यदि शोधनेन षोडश स्युः

तदा द्रविणवर्णस्य सुवर्णवर्णस्य मितिः का भवेद् इति वद ।
ते विंशतिः सूवर्णमाषाः शोधिताः चेत् षोडशवर्णहेम तदा
कति माषाः भवन्तीति आशु वद ।

न्यासः ।

१३	१२	११	१०
१०	४	२	४

जातावर्त्तिते वर्णमितिः १२ । माषाश्च २० ।

अतएव यदि शोधिताः सन्तः षोडशमाषाभवन्ति
तदावर्णः १५ । यदि तदेव षोडशवर्णं स्वर्णं
कार्यं तदा पञ्चदशमाषाः भवन्ति ।

वर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

स्वर्णैक्यनिघ्नाद् युतिजातवर्णात्

सुवर्णतद् वर्णवधैक्यहीनात् ।

अज्ञातवर्णाग्निजसंख्ययाप्त

मज्ञातवर्णस्य भवेत् प्रमाणम् ॥४४॥

वर्णज्ञानमुपजात्याह स्वर्णैक्येति । युतिजातवर्णात्
स्वर्णैक्यनिघ्नात् सुवर्ण-तद्वर्ण-वधैक्य-हीनात् अज्ञातवर्णाग्निज-
संख्यया—न ज्ञायते वर्णः यस्यासौ अज्ञातवर्णः स चासौ

अग्निज (स्वर्णः) श्वेति अज्ञातवर्णाग्निजः तस्य संख्यया
आप्तं अज्ञातवर्णस्य प्रमाणं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

पूर्वप्रदर्शितनियमे सुवर्णवर्णाह्नितियोगराशिः स्वर्णैक्यभक्तः
युतिजातवर्णः स्यात् । अतः स्वर्णैक्यनिघ्नः युतिजातवर्णः
सुवर्णवर्णाह्नितियोगराशिसमः । तस्माद् यदि ज्ञातवर्ण-
तत्सुवर्णयो र्घातो वियुज्यते तदाऽज्ञातवर्णतत्सुवर्णयो
र्घातः शेषः स्यात् । स च अज्ञातवर्णसुवर्णभक्तः अज्ञातवर्ण-
प्रमाणं भवेदिति स्पष्टम् ।

उदाहरणम् ।

दशेशवर्णा वसुनेत्रमाषा
अज्ञातवर्णस्य षडेतदैक्ये ।
जातं सखे द्वादशकं सुवर्णं
मज्ञातवर्णस्य वद प्रमाणम् ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह दशेशेति । वसुनेत्रमाषाः
क्रमेण दशेशवर्णाः अज्ञात वर्णस्य षट् षड्माषाः तदैक्ये
तेषां मिश्रणे द्वादशकं द्वादशवर्णं सुवर्णं जातम् । हे सखे !
अज्ञात वर्णस्य प्रमाणं वद ।

न्यासः

१०	११
८	२

 | ६ आवर्त्तिते वर्णः १२ ।
लब्धमज्ञातवर्णमानम् १५

सुवर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

स्वर्णैक्यनिघ्नोयुतिजातवर्णः

स्वर्णघ्नवर्णैक्यवियोजितोऽसौ ।

अहेमवर्णाग्निजयोगवर्ण-

विश्लेषभक्तोऽविदिताग्निजं स्यात् ॥४५॥

सुवर्णज्ञानसुपजात्याह स्वर्णैक्येति । युतिजातवर्णः
स्वर्णैक्यनिघ्नः ज्ञातस्वर्णैक्येन गुणितः ज्ञातस्वर्णघ्नवर्णैक्येन
वियोजितः अज्ञातं हेम यस्य एवभूतस्य वर्णस्य अग्निज-
योगवर्णस्य च विश्लेषेण अक्षरेण भक्तः अविदिताग्निजं
अज्ञातस्वर्ण-परिमाणं स्यात् ।

अक्षोपपत्तिः ।

सुवर्णवर्णाहतियोगराशिः स्वर्णैक्यनिघ्नः करणैक्यवर्ण-
समः स्यात् । अतः ज्ञातसुवर्णवर्णाहतियोगराशिना सह
अज्ञातस्वर्ण-तद्वर्णयोर्घातोयुक्तः सुवर्णवर्णाहतिराशिसमः
स्यात् । अपरस्मिन् पक्षे ज्ञातस्वर्णैक्यवर्णयोर् घातेन सह

अज्ञातस्वर्णैक्यवर्णयो घातो युक्तः स्वर्णैक्य-निघ्नकणकैक्य-
वर्णसमः स्यात् । अत्रैकाग्र्यं शोधयेदन्यपक्षादित्यदिना
ज्ञातस्वर्णनिघ्नयोगजवर्णं ज्ञातस्वर्णघ्नवर्णैकेन वियुक्ते,
अहमेववर्णैक्यवर्णयोर्विश्लेषेण भक्ते अज्ञातस्वर्णमानं स्यादित्यु-
पपद्यते ।

उदाहरणम् ।

दशेन्द्रवर्णा गुणचन्द्रमाषाः

किञ्चित् तथा षोडशकस्य तेषाम् ।

जातं युतौ द्वादशकं सुवर्णं

कतीह ते षोडशवर्णमाषाः ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह दशेन्द्रेति । गुणचन्द्रमाषाः
त्रिमाषैकमाषाः क्रमेण दशेन्द्रवर्णाः दशैकादशवर्णाः
सन्ति । तथा षोडशकस्य षोडशवर्णस्य किञ्चित् सुवर्णं,
तेषां युतौ द्वादशकं द्वादशवर्णं सुवर्णं जातं इह ते षोडश
वर्णमाषाः कतीति वद ।

न्यासः ।

१०	१४	१६
३	१	

 आवर्त्तिते वर्णः १२ ।
लब्धं माषमानम् १ ।

सुवर्णज्ञानायाऽन्य करणसूत्रं वृत्तम् ।

साध्येनोऽनल्पवर्णोविधेयः

साध्योवर्णः स्वल्पवर्णोऽनितश्च ।

इष्टेन शेषके स्वर्णमाने

स्यातां स्वल्पाऽनल्पयोर्वर्णयोस्ते ॥४६॥*

ज्ञातवर्णयोरज्ञातमानयोः स्वर्णयोर्मग्नज्ञानं शालिन्याह
साध्येनोऽनल्पेति । अनल्पवर्णः अधिकवर्णः साध्येन
साध्यतेऽसौ साध्यस्तेन योगजवर्णोऽनेत्यर्थः । जणः विधेयः ।
साध्योवर्णः स्वल्पवर्णोऽनितश्च विधेयः, शेषके शेषद्वये इष्टेन
इष्टेन गुणिते क्रमेण स्वल्पाऽनल्पयोः स्वल्पवर्णाधिकवर्णयोः
स्वर्णयोः माने स्याताम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

स्वर्णमाने कल्पिते क १ ख १ । इष्टकगुणिके षोडशेति
प्रश्नानुसारेण सुवर्णवर्णादित्योगराशवित्यादिना च ।

क १६ + ख १० = क १२ + ख १२ अत्रैकाऽव्यक्तं
शोधयेद्वन्य पञ्चादित्यादिना क १६ - क १२ = ख १२ - ख १०

* यद्यस्य वर्णा बहवस्तत्र द्वयोर्द्वयोर्मिति प्रसाध्यसुवर्णमानं निर्णयम् ।

= क ४ = ख २ अत्र यदि १ इष्टं कल्प्यते तदा क्रमेण
स्वर्णमाने ४ । २ ।

अतउक्तं साध्येनोऽनल्पेति ।

उदाहरणम् ।

हाटकगुटिके षोडशदशवर्णं तद्व्युत्तौ सखे जातम् ।
द्वादशवर्णं स्वर्णं ब्रूहि तयोः स्वर्णमाने मे ॥

अत्रोदाहरणमार्ययाह हाटकेति । हे सखे ! हाटक-
गुटिके क्रमेण षोडशदशवर्णं तद्व्युत्तौ द्वादशवर्णं स्वर्णं
जातम् । तयोः स्वर्णमाने मे ब्रूहि ।

न्यासः । १६ । १० । साध्योवर्णः १२ ।

कल्पित मिष्टम् १ । लब्धे सुवर्णमाने २ । ४ ।

अथवा द्विकेनेष्टेन ४।८। अर्धेनेष्टेनवा १ । २
एवं बहुधा ।

कुन्दश्चित्यादौ करणसूत्रं वृत्तवयम् ।

PERMUTATIONS AND COMBINATIONS.

एकाद्वेकोत्तरा अङ्का व्यस्ताभाज्याः क्रमस्थितैः ।

परः पूर्व्वेण संगुण्य स्तत् परस्तत् परेण च ॥४७॥

एकद्वित्रादिभेदाः स्युरिदं साधारणं स्मृतम् ।

कन्दश्चित्युत्तरे कन्दष्टुपयोगोऽस्य तद्विदाम् ॥४८॥

मुखावहनभेदादौ खण्डमेरौ च शिल्पके ।

वैद्यके रसभेदीये तन्नोक्तं विस्तृतेर्भयात् ॥४९॥

कन्दस्येकादिगुरुभत्वादिना, रसव्यक्तौ एकादिरस-
योगेन, गृहादिष्वेकादि-गवाक्षादिनां च भेदमनुष्टुप्तयेणाह
एकादेकोत्तरादिति ।

एक आदि र्येषां ते एकादयः । एक उत्तरो द्विर्विषां
ते एकोत्तराः एकादयश्च ते एकोत्तराश्च एकादेकोत्तराः अङ्गाः
व्यस्ताः स्थाप्याः, क्रमस्थितैः एकादिभिः अङ्गैः भाज्याः ।
परः पूर्व्वेण संगुण्यः अन्याङ्गं यावत् तत्परस्तत्परेण च
संगुण्यः, एवं एकद्वित्रादि भेदाः—एकभेदः द्विभेदः
त्रिभेदः इत्यादिभेदाः स्युः । इदं साधारणं स्मृतं, यत्र
कुत्रापि भेदज्ञानार्थं अयमेव नियमो ग्राह्यइत्यर्थः । कन्दसि,
कन्दश्चित्युत्तरे कन्दःसमूह-प्रस्तारे, शिल्पके मुखावहनभेदादौ
(मुखावशब्देन गवाक्षमुच्यते) गवाक्षरचनादिभेदे, खण्डमेरौ च,
वैद्यके रसभेदीये वैद्यशास्त्रोक्त मधुरादि रसानां भेदे च
तद्विदं कन्दआदिज्ञानां अस्य श्रेढोगणितस्य उपयोगः
अस्ति । तद्विस्तृतेर्भयात् न उक्तम् नोक्तिखितम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

त्राक्षर प्रस्तारे एकादित्रिषुगुण्यो भेदाः ऋजुवक्त्ररेखाभिः

प्रदृश्यन्ते यथा ।

§ § §	त्रिगुरुभेदः १ एकः ।	३	२	१
§ § §	} द्विगुरुभेदाः ३ त्रयः ।	१	२	३
§ § §		३	३	१
§ § §	} एकगुरुभेदाः ३ त्रयः ।	अत्र		
§ § §		३ ÷ १ = ३		

	सर्वे लघुः १ एकः ।	$\frac{३ \times २}{२} = ३$
	सर्वभेदाः ८ अष्टौ ।	$\frac{३ \times १}{३} = १$ एवं सर्वत्र

अत उपपन्नं एकाद्यकोत्तरा इति ।

तत्र छन्दश्चितुस्तरे तावदुदाहरणम् ।

प्रस्तारे मितं गायत्र्याः सुः पादव्यक्तयः कति ।

एकादिगुरुवक्त्राशु कति कतुश्च्यतां पृथक् ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाह प्रस्तारइति । हे मित्र ! गायत्रीः

प्रस्तारे गुरुलघुरूपतया छन्दःप्रसृतीनां प्रमेदश्चापक-

सङ्केतविशेषः प्रस्तारः तस्मिन् पादव्यक्तयः पादे भेदाः
कति स्युः एकादिगुरवः एकगुरुभेदाः द्विगुरुभेदाः इत्यादयः
कति कति स्युः आशु शोभं पृथग् उच्यतां ।

ब्रह्म हि षडङ्गरोगायत्रीचरणः । अतः
षडङ्गानामेकाद्येकीत्तराणामङ्गानां व्यस्तानां
क्रमस्थानां च

न्यासः ।

६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६

यथोक्त करणेन लब्धा एकादि गुरु व्यक्तयः ।
एक गुरवः ६ । द्विगुरवः १५ । त्रिगुरवः २० ।
चतुर्गुरवः १५ । पञ्चगुरवः ६ । षड्गुरवः १ ।
तथैकः सर्व्व लघुः १ । एवं सर्व्वत्र । ऐक्यं सैकं
पादव्यक्तिमितिः ६४ ।

एवं चतुश्चरणाक्षरसंख्यानङ्गान् यथोक्तं
विन्यस्यैकद्वित्रादिगुरुभेदानानीय तेषामैक्यं
सैकं कृत्वा ज्ञाता गायत्रीवृत्तव्यक्तिसंख्या ।
१६७७७२१६ । एवमुक्ताद्युत्कृतिपर्य्यन्तं कृन्दसां
व्यक्तिमितिज्ञानम् ।

उदाहरणं शिले ।

एकद्वित्रादिमुखावहनमिति

महो ब्रूहि मे भूमिभर्तुं

हर्म्यं रम्येऽष्टमूखे चतुरविरचिते

श्लक्ष्णशाला विशाले ।

एकद्वित्रादियुक्ता मधुरकटु-

कषायाऽम्लकक्षारतित्तै

रेकस्मिन् षड्रसै सुगर्गणक

कति वद व्यञ्जने व्यक्तिभेदाः ॥

शिल्प वैद्यकयो उदाहरणद्वयं स्रग्धरयाह एकद्वित्रा-
दौति । भो गणक ! चतुरविरचिते चतुरेण शिल्पशास्त्र-
कुशलेन निर्मिते श्लक्ष्णशाला विशाले श्लक्ष्णाभिः सुश्लक्ष्णाभिः
शालाभिः गृहैः विशाले विस्तृते रम्ये रमणीये अष्टमूखे
अक्षगवाक्षयुक्ते भूमिभर्तुः राज्ञः हर्म्यं प्रासादे एकद्वित्रादि
मुखावहनमिति एकैकया मुखया कति भेदाः, द्वाभ्यां
मुखाभ्यां कति भेदाः इत्यादि भेदान् मे ब्रूहि ? तथा
एकस्मिन् व्यञ्जने मधुर-कटु-कषायाऽम्लक-क्षार-तित्तैः षड्
रसैः एकद्वित्रादि युक्ताः व्यक्तिभेदाः कति स्युः इति
अपि वद ।

न्यासः ।

८	७	६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६	७	८

लब्धा एकद्वित्रादि मुखावहन संख्याः

८ । २८ । ५६ । ७० । ५६ । २८ । ८ । १ ।

एवमष्टमुखे राजगृहे मुखावहनभेदाः २५५ ।

अथद्वितीयोदाहरणे न्यासः ।

६	५	४	३	२	१
१	२	३	४	५	६

लब्धाव्यञ्जनसंख्यैकादिरसयोगेन ६ । १५ ।

२० । १५ । ६ । १ सर्वभेदाः ६३ ।

इतिमिश्र व्यवहारः ।

अथ श्रेढी व्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम् ।

सैकपदघ्नपदार्द्धमथैका-

यङ्कयुतिः किल संकलिताख्या ।

सा द्वियुतेन पदेन विनिघ्नी

ख्यात् विहृता खलु संकलितैक्यम् ॥५०॥

एकादिसंख्यानां मेकीकरणं श्रेढीत्युच्यते वृद्धव्यवहारि-
कीयं संज्ञा । तत् संकलितं संकलितैक्यं दोषकवृत्तेनाह

सैकपदमेति । सैकपदघ्नपदाद्धं सैकेन पदेन गुणितस्य पदस्याद्धं एकादयङ्गयुतिः सा किल संकलिताख्या, योगोहि संकलितमित्युच्यतेऽतः संज्ञेयम् । सा द्वियुतेन पदेन विनिष्ठी गुणिता विद्वता संकलितैक्यं पदपर्यन्तानां मेकादयङ्गानां पृथग् ये योगा स्तेषां योगः स्यात् ।

अधोपपत्तिः ।

पदम् = प । सर्व्वधनम् = स । अस्त्यधनं = न । आदिः = आ ।

५, ४, ३, २, १ एषां योगे—

प, प - १, प - २, प - ३, प - ४ । योगे सर्व्वधनम् ।

१ = प - (प - १) = आदिः ।

२ = प - (प - २) = द्वितीयः इत्यादि ।

एषां योगेऽपि सर्व्वधनम् ।

∴ स = प - (प - १) + प - (प - २) + प - (प - ३) ... प

स = प + प - १ + प - २ १

२ स = प + १, + प + १, + प + १, पदतुल्यम् ।

∴ २ स = (प + १) प

स = $\frac{(प + १) प}{२}$

२

अत उक्तं सैकपदघ्नपदाद्धमथैकादयङ्गयुतिः संकलिताख्या ।

गणितेनाधोपपत्तिः ।

५	४	३	२	१
१	२	३	४	५
६	६	६	६	६

२ स = ६ × प = (प + १) प ।

∴ स = $\frac{(प + १) प}{२}$

२

१ २ ३ ४ ५

१ ३ ६ १० १५ = ३५ सर्वधनम् ।

१ + १ + १ + १ ... स = आ × प ।

१ + २ + ३ + ४ ... स = प^२ × किञ्चित् ।

१ + ३ + ६ + १० ... स = प^३ × किञ्चित् ।

यदि प = १, तदा स = आ × प = १ × १ = १

यदि प = २, तदा स = ४ । यदि प = ३ तदा स = १०

प^३ ख^३ प

गुणकः = ख क आ

∴ स = प^३ × ख + प^२ × क + प × आ

यदि प = १, तदा ख + क + आ = १

यदि प = २, तदा ८ ख + ४ क + २ आ = १ + ३ = ४

यदि प = ३, तदा २७ ख + ९ क + ३ आ = १ + ३ + ६ = १०

अपवर्त्तने कृते ।

ख + क + आ = १

४ ख + २ क + आ = २

८ ख × ३ क + आ = १०

अत्र द्वितीयात् प्रथमं प्रोह्य

३ ख + क = २ - १ = १

तृतीयाद् द्वितीयं प्रोह्य

५ ख + क = १० - २ = ८ ।

अस्यापि प्रथमात् द्वितीयं प्रोह्य ।

२ ख = ८ - १ = ७ । ∴ ख = ७/२ । ३ ख = ७/२ × ३ = १० १/२ ।

$$३ख + क = १ \therefore क = १ - \frac{१}{३} = \frac{२}{३} ।$$

$$ख + क + आ = १ । \therefore \frac{१}{३} + \frac{२}{३} + आ = १ ।$$

$$\therefore आ = १ - (\frac{१}{३} + \frac{२}{३}) = \frac{०}{३} ।$$

$$\therefore स = प^३ \times \frac{१}{३} + प^२ \times २ + प \times \frac{२}{३} ।$$

$$= \frac{१}{३} \times प (प^२ + ३प + २) = \frac{१}{३} \times प (प + १) (प + २) \\ = \frac{(प + १) प}{३} \times \frac{प + २}{३}$$

अत उक्तं सा द्विद्युतेनेति ।

उदाहरणम् ।

एकादीनां नवान्तानां पृथक् संकलितानि मे ।

तेषां संकलितैक्यानि प्रचक्ष्व गणक द्रुतम् ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाद्, एकादीनामिति । हे गणक !
एकादीनां नवान्तानामङ्कानां संकलितानि योगफलानि मे
पृथग् वद । तेषां संकलितैक्यानि संकलितानां योग-
फलानि च पृथग् द्रुतं प्रचक्ष्व वद ।

न्यासः १ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ ।

लब्धानि संकलितानि १ । ३ । ६ । १० । १५ ।

२१ । २८ । ३६ । ४५ ।

एषामैक्यानि १।४।१०।२०।३५।५६।८४।१२०।१६५

कृत्यादियोगे करणसूत्रं वृत्तम् ।

द्विघ्नपदं कृत्युतं त्रिविभक्तं

संकलितेन हतं कृतियोगः ।

संकलितस्य कृतेः सममेका-

वङ्गधनैका मुदाहृत माद्यैः ॥ ५१ ॥

वर्गैकधनैकाग्रयोः साधनं दोषकवृत्तेनाह द्विघ्नेति ।
द्विघ्नपदं कृत्युतमेकयुक्तं त्रिविभक्तं संकलितेन हतं कृतियोगः
एकावङ्गानां याः कृतय स्तासां योगः स्यात् । संकलितस्य
कृतेः समं वर्गतुल्यं एकावङ्ग धनैका मिति आद्यैः उदीरितं
कथितम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

१ ४ ६ १६.....

१ ५ १४ ३०.....

योगनियमे दृष्टम् सर्वधनम् = प^३क + प^२ख + प^१आ ।

यदि प = १, तदा क + ख + आ = १ ।

यदि प = २, तदा ८क + ४ख + २आ = (१ + ४) = ५ ।

यदि प = ३, तदा २७क + ९ख + ३आ = १ + ४ + ६ = १४ ।

द्विगुणितप्रथमं द्वितीयात् तथा त्रिगुणितप्रथमं तृतीयात्
प्रोच्यते ।

$$६ क + २ ख = ३ । २४ क + ६ ख = ११ ।$$

अत्र लिखित प्रथमं द्वितीयात् प्रोक्ष्य जातम् ।

$$६ क = २ \therefore क = \frac{१}{३} । ६ क + २ ख = ३ \therefore ख = \frac{१}{३} ।$$

$$क + ख + आ = १ \therefore आ = \frac{१}{३} ।$$

$$\therefore स = \frac{१}{३} प^३ + \frac{१}{३} प^२ + \frac{१}{३} प । = \frac{१}{३} प^३ + \frac{१}{३} प^२ + \frac{१}{३} प :$$

$$= \frac{(२ प^२ + ३ प + १) प}{६} = \frac{प(प + १)}{२} \times \frac{३ प + १}{३}$$

अत उपपन्नम् द्विघ्नपदं कुयुतमित्यादि ।

$$१ \quad ८ \quad २७ \quad ६४ \dots \dots$$

$$१ \quad ८ \quad २७ \quad १०० \dots \dots$$

पूर्वप्रदर्शित नियमेन—

$$स = क प^३ + ख प^२ + ग प + आ प ।$$

$$\text{यदि } प = १, \text{ तदा } क + ख + ग + आ = १ ।$$

$$\text{यदि } प = २, \text{ तदा } १६ क + ८ ख + ४ ग + २ आ = ८ ।$$

$$\text{यदि } प = ३, \text{ तदा } २७ क + २७ ख + ९ ग + ३ आ = २७ ।$$

$$\text{यदि } प = ४, \text{ तदा } ६४ क + ६४ ख + १६ ग + ४ आ = १०० ।$$

$$क + ख + ग + आ = १ ।$$

$$१६ क + ८ ख + ४ ग + २ आ = ८ ।$$

$$२७ क + २७ ख + ९ ग + ३ आ = २७ । \quad \left. \begin{array}{l} \text{यिषद्वयं अपवर्त्य-} \\ \text{जातम् ।} \end{array} \right\}$$

$$६४ क + ६४ ख + १६ ग + ४ आ = १०० ।$$

उदाहरणम् ।

तेषां मेव च वर्गैकां घनैकां च वद द्रुतम् ।

कृतिसंकलनामार्गेऽनाकुला*यदि ते मतिः ॥

वर्गैक्य घनैक्ययोरुदाहरणं मनुष्टुभाह तेषामिति । यदि ते तव मतिः कृतिसंकलना मार्गे कृतियोग नियमे अनाकुला सावधाना तर्हि तेषां पूर्वं प्रश्नोक्तैकादीनां नवान्तानामङ्गानां वर्गैकां घनैकाञ्च द्रुतं वद ।

न्यासः । १ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ ।

वर्गैक्यम् । १ । ५ । १४ । ३० । ५५ । ८१ ।

१४० । २०४ । २८५ ।

घनैक्यम् । १ । ८ । ३६ । १०० । २२५ ।

४४१ । ७८४ । १२९६ । २०२५ ।

अष्टादिधनज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

अथैकपदघनचयो मुखयुक्त्वा

दन्त्यधनं मुखयुग्ं दलितं तत् ।

मध्यधनं पदसंगुणितं तत्

सर्वधनं गणितं च तदुक्तम् ॥ ५२ ॥

सुख-पद-चयेभ्यः अन्त्यधनादिज्ञानं दोषकवृत्तेनाह
व्येकेति । प्रथमदिने दीयमानं धनं सुखं आदिर्व्योच्यते ।
ततः प्रत्यहं यद्वृद्ध्या दीयते स चयः, उत्तरं, वृद्धिश्च
कथ्यते । यावद्भिर्दिवसेर्दीयते ते पदं गच्छो वेति निगद्यन्ते ।
शेषदिवसे यद्दीयते तद् अन्त्यधनं भवति । व्येकपदप्रचयः
व्येकपदेन एकोनपदेन गुणितः चयः, सुखयुक् अन्त्यधनं
भवति । तद् अन्त्यधनं सुखयुक् दलितं अर्द्धितं मध्यधनं
स्यात् । तद् मध्यधनं पद-संगुणितं सर्वधनं स्यात्, तत्
सर्वधनं गणितं च उक्तं भवति । गणितेन निष्पद्यत इति
गणितमित्यन्वर्थनामिकेयं संज्ञा ।

अत्रोपपत्तिः ।

सुखम् = सु । चयः = च । पदम् = प । अन्त्यधनम् = न ।
सर्वधनम् = स ।

प्रथमदिने सु । द्वितीयदिने सु + च । तृतीयदिने सु + २च ।...

∴ अन्त्यदिने सु + (प - १) च ।

अत उक्तम् व्येकपदप्रचयो सुखयुगन्त्यधनम् ।

स = सु, + सु + च, + सु + २च, + सु + ३च, न ।

स = न + न - च + न - २च + न - ३च + सु ।

२स = सु + न, + सु + न, + सु + न, पदतुल्यम् ।

∴ २स = (सु + न) प ।

$$\therefore s = \left(\frac{su+n}{2} \right) p \mid \frac{su+n}{2} \text{ अस्य मध्यधन संज्ञा ।}$$

$$\therefore \text{मध्यधनम्} \times \text{पदम्} = \text{सर्वधनम्} ।$$

अत उक्तम् अन्त्यधनं मुखयुगित्यादि ।

उदाहरणम् ।

आद्ये दिने द्रम्मचतुष्टयं यो
दत्त्वा द्विजेभ्योऽनुदिनं प्रवृत्तः ।
दातुं सखे पञ्चचयेन पक्षे
द्रम्मा वद द्राक् कति तेन दत्ताः ।

अत्रोदाहरणमिन्द्रवज्रयाह आद्य इति । यः दाता
आद्ये प्रथमे दिने द्विजेभ्यः द्रम्म-चतुष्टयं दत्त्वा अनुदिनं
प्रत्यहं पञ्चचयेन पञ्चवद्वत्, प्रथमदिने चत्वारोद्रम्माः,
द्वितीयदिने नवेति नियमेन दातुं प्रवृत्तः, तेन दात्वा पक्षे
दिनपञ्चदशके गते कति द्रम्मा दत्ता इति हे सखे !
द्राक् शौभ्रं वद ।

न्यासः । आदिः ४ । चयः ५ गच्छः १५ ।
अत्रादिधनम् ४ । मध्यधनम् ३६ । अन्त्यधनम् ७४ ।
सर्वधनम् ५८५ ।

उदाहरणान्तरम् ।

आदिः सप्त चयः पञ्च गच्छोऽष्टौ यत्र तत्र मे ।

मध्यान्त्यधनसंख्ये के वद सर्वधनं च किम् ॥

समदिने गच्छे मध्यदिनाऽभावे मध्यधनस्वरूपमुदा-
हरणान्तरेणानुष्टुभा दर्शयत्यादिरिति । यत्र आदिः सप्त,
चयः पञ्च, गच्छः अष्टौ, तत्र मध्याऽन्त्यधन-संख्ये के सर्वधनञ्च
किं स्यादिति मे वद ।

न्यासः । आ० ७ । च० ५ । ग० ८ । अत्र
मध्यधनम् ३६ । अन्त्यधनम् ४२ सर्वधनम् १८६ ।

अत्र समदिने गच्छे मध्यदिनाऽभावान्मध्यात्
प्रागपरदिनधनयो र्योगाच्च मध्यधनं भवितु
मर्हतीति प्रतीति रतुपाद्या ।

मुखज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

गच्छहृते गणिते वदनं खाद्

व्येकपदघ्नचयाऽर्द्धविहीने ।

मुखज्ञानं दोषकवृत्त-पूर्व्याऽर्द्धनाह गच्छेति । गणिते
सर्वधने गच्छ-हृते गच्छेन पदेन विभक्ते व्येक-पदघ्न-चयाऽर्द्ध-

विज्ञोने व्येकपदेन गुणितस्य चयस्य अर्द्धेन वियुक्ते वदनं
आदिधनं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$स = \left\{ \frac{(प-१) च + २ सू}{२} \right\} प ।$$

$$२स = \{ (प-१) च + २ सू \} प ।$$

“प” द्वाराऽपवर्त्तने ।

$$\frac{२ स}{प} = (प-१) च + २ सू ।$$

$$२ सू = \frac{२ स}{प} - (प-१) च ।$$

$$\therefore सू = \frac{स}{प} - \frac{(प-१) च}{२} ।$$

अत उक्तं गच्छ हस्त इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

पञ्चाधिकं शतं श्रेढीफलं सप्तपदं किल ।

चयं त्रयं वयं विज्ञोवदनं वद नन्दन ॥

पञ्चाधिकं शतं किल श्रेढीफलं सप्त पदं चयं त्रयं वयं
विज्ञः जानीमः हे नन्दन ! वदनं आदिं वद ।

न्यासः च ३ । ग ७ । फलम् १०५ । लब्धमादिः ६ ।

चयज्ञानाय करण सूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

गच्छहृतं धनमादिविहोनं

व्येकपदार्द्धहृतं च चयः स्यात् ॥५३॥

चयज्ञानं दीधकवृत्तीस्तरार्द्धनाह गच्छेति । धनं सर्वधनं
गच्छ-हृतं आदिविहोनं व्येक-पदार्द्ध-हृतं चयः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$स = \frac{(प-१) च + २ सु}{२} \times प ।$$

$$२ स = \{ (प-१) च + २ सु \} प ।$$

$$\frac{२ स}{प} = (प-१) च + २ सु ।$$

$$(प-१) च = \frac{२ स}{प} - २ सु ।$$

$$\frac{(प-१) च}{२} = \frac{स}{प} - सु ।$$

$$\therefore च = \frac{\frac{स}{प} - सु}{\frac{प-१}{२}}$$

अत उक्तं गच्छहृत मित्यदि ।

उदाहरणम् ।

प्रथममगमदङ्गा योजने यो जनेश
 तदनु ननु कयाऽसौ ब्रूहि यातोऽध्ववृद्ध्या ।
 अरिकरिहरणार्थं योजनानामशीत्या
 रिपुनगरमवाप्तः सप्तरात्रेण धीमन् !

अत्रोदाहरणं मालिन्याह प्रथमं मिति । हे धीमन् !
 यः जनेशः राजा अरि-करि-हरणार्थं शत्रोः हस्ति-हरणाय
 प्रथमं अङ्गा एकेन दिनेन योजने योजनद्वयं अगमत् ।
 तदनु तदनन्तरं सप्तरात्रेण सप्तभिरहोभिः योजनानां
 अशीत्या रिपु-नगरं शत्रुपुरं अवाप्तः प्राप्तः सः जनेशः कया
 अध्व-वृद्ध्या यात इति ब्रूहि ।

न्यासः । आ. २ । ग. ७ । गणितम् ८० ।
 लब्धमुत्तरम् ३३ ।

गच्छज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।
 श्री ठौ फलादुत्तर लोचनघ्ना
 चयाऽर्द्धवक्त्रान्तरवर्गयुक्तान् ।
 मूलं मुखोऽनं चयखण्डयुक्तं
 चयोद्धृतं गच्छ मुदाहरन्ति ॥ ५४ ।

गच्छज्ञानमुपजात्याह श्रेढीति । उत्तरलोचनप्रात्
उत्तरेण चयेन लोचनाभ्यां द्वाभ्यां च गुणितात्, चयाऽर्द्ध-
वक्त्राऽन्तर-वर्ग-युक्तात् चयार्द्धस्य आदिधनस्य च यदन्तरं
तस्य वर्गेण युक्तात्, श्रेढीफलात् सर्वधनात् मूलं, मुखोनम्,
चयखण्डयुक्तं चयार्द्धेन युतं, चयोद्धृतं, फलं गच्छं उदा-
हरन्ति कथयन्ति पूर्वाचार्या इति शेषः ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$स = \left\{ \frac{(प-१) च + २स}{२} \right\} प = \frac{चप^२ - चप + २सप}{२}$$

$$२स = २सप + च प^२ - चप = चप^२ + (२स - च) प ।$$

$$चप^२ + प(२स - च) - २स = ०$$

वर्गसमीकरण नियमेन—

$$\therefore प = \frac{-२स + च + \sqrt{(२स - च)^२ + ४चस}}{२ च}$$

$$प = \frac{\sqrt{(स - \frac{च}{२})^२ + २चस} - स + \frac{च}{२}}{च}$$

अत उक्तं श्रेढी फलादित्यादि ।

उदाहरणम् ।

द्रुमत्रयं यः प्रथमेऽङ्गि दत्त्वा दातुं प्रवृत्तो द्विचयेन तेन ।

शतत्रयं षष्ठ्यधिकं द्विजेभ्यो दत्तं कियद्भिर्दिवसै र्वंदाशु ।

अत्रोदाहरणमुपजात्याह द्रुम्भेति । यः दाता प्रथमे
अङ्गि द्विजेभ्यः द्रुम्भ-त्रयं दत्त्वा ततः प्रतिदिनं द्विचयेन दातुं
प्रवृत्तः । तेन षष्ठ्यधिकं शतत्रयं कियद्भिः दिवसैः दत्तम्
इति आशु वद ।

न्यासः । आ० ३ । च० २ । गणितम् ३६० ।

लब्धं गच्छः १८ ।

✓गुणोत्तरे सर्व्वधनज्ञानार्थं करणसूत्रं सार्द्धार्य्या ।

विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्यः समेऽर्द्धिते वर्गः ।

गच्छच्चयान्तमन्याद्वास्तं गुणवर्गजं फलं यत् तत्॥५५॥

व्येकं व्येकगुणोद्धृतमादिगुणं स्याद्गुणोत्तरे गणितम् ।

गुणके चये सर्व्वधन-ज्ञानं सार्द्धार्य्याह विषम इति ।

विषमे गच्छे व्येके निरेके कृते गुणकः स्थाप्यः । समे समे

गच्छे अर्द्धिते कृते वर्गः स्थाप्यः । एवं गच्छ-चयान्तं कृत्वा

गुण-वर्गाणां पंक्तिः स्थाप्या । अन्यात् अन्यमारभ्य व्यस्तं

यद् गुण-वर्गजं फलं भवति तद् व्येकम्, व्येकगुणोद्धृतं व्येकेन

गुणेन भक्तं आदि-गुणं गुणोत्तरे गुणद्वौ गणितं स्यात् ।

अतोपपत्तिः । .

प्रथमदिने आ । द्वितीयदिने आ × गु । तृतीयदिने

आ × गु^२ इत्यादि पदपर्यन्तम् ।

$$\therefore स = आ + आ \times गु + आगु^२ + आ \times गु^३ \dots आगु^{प-१}$$

पञ्चदशे गुणेन गुणिते—

$$स \times गु = आगु + आगु^२ + आगु^३ \dots \dots$$

$$+ आ \times गु^{प-१} + आ \times गु^प ।$$

द्वितीयात् प्रथमं प्रोह्य जातम्—

$$स (गु-१) = आ \times गु^प - आ = आ(गु^प - १) ।$$

$$\therefore स = \frac{आ(गु^प - १)}{गु - १} । \quad गु^प = गुणवर्गजं फलं ।$$

अत उक्तं व्येकं व्येकगुणोद्भूत मित्यादि ।

आदिर्द्वयं सखे वृद्धि रित्युदाहरणे पदं = ७ । गु = ३

$$गु^प = ३ \times ३ \times ३ \times ३ \times ३ \times ३ \times ३ \times ३ = २१८७ ।$$

$$गु^३ = गु \times गु^२ = गु (गु^२)^२ = गु \{गु(गु^२)\}^२ ।$$

अनेन नियमेन गुणः वर्गः गुणः वर्गः इत्यादिकमेक क्रमशी घटते । अतः अन्यमारभ्य गुणवर्गजं फलं साधनीयम् । यथा $३^२ = ९$ । $९ \times ३ = २७$ । $२७^२ = ७२९$ । $७२९ \times ३ = २१८७$ ।

अत उक्तं विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्य इत्यादि ।

अत्रोदाहरणम् ।

पूर्व्वं वराटकयुगं येन द्विगुणोत्तरं प्रतिज्ञातम् ।

प्रत्यहमर्थिजनाय स मासे निष्कान् ददाति कति ।

अत्रोदाहरणमार्थ्याह पूर्व्वेमिति । येन दाता पूर्व्वं
पूर्व्वदिने वराटक युगं दत्तं, ततः प्रत्यहं अर्थिजनाय याचकाय
द्विगुणोत्तरं द्विगुणः उत्तरः वृद्धिः यस्य तत्, द्विगुणं
द्विगुणमित्यर्थः प्रतिज्ञातं दातुं निश्चितम् स दाता मासे
गते कति निष्कान् ददातीति वद ।

न्यासः । आदिः २ । उत्तरद्विगुणः २ ।
गच्छः ३० । लब्धा वराटकाः २१४७८८३६४६ ।
निष्कवराटकैर्भक्ता जाता निष्काः १०४८५७ ।
द्रुमाः ६ । पणाः ६ । काकिण्यौ २ ।
वराटकाः ६ ।

$$\frac{३०}{२} = १५ \text{ वर्गः } १०७३७४१८२४ ।$$

$$१५ - १ = १४ \text{ गुणः } ३२७६८ ।$$

$$\frac{१४}{२} = ७ \text{ वर्गः } १६३८४ ।$$

$$७ - १ = ६ \text{ गुणः } १२८ ।$$

$$\frac{६}{२} = ३ \text{ वर्गः } ६४ ।$$

$$३ - १ = २ \text{ गुणः } ८ ।$$

$$\frac{२}{२} = १ \text{ वर्गः } ४ ।$$

$$१ - १ = ० \text{ गुणः } २ ।$$

$$\left(\frac{१०७३७४१८२४ - १}{२ - १} \right) २ = २१४७८८३६४६ ।$$

उदाहरणानि ।

आदिर्द्वयं सखे वृद्धिः प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा ।

गच्छः सप्तदिनं यत्र गणितं तत्र किं वद ॥

पुनरन्यदल्प-गच्छोदाहरणमनुष्टुभाह आदिरिति हे सखे !

यत्र द्वयं आदिः, प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा त्रिगुणः उत्तरः यस्याः
तथाभूता वृद्धिः, सप्तदिनं गच्छः, तत्र गणितं किं स्यादिति वद ।

न्यासः । आदिः २ । उत्तर त्रिगुणः ३ ।

गच्छः ७ । लब्धं गणितम् २१८६ ।

समादि वृत्तज्ञानाय करणसूत्रं सार्द्धार्थ्या ।

पादाक्षर मितगच्छे गुणवर्गफलं चये द्विगुणे ॥५६

समवृत्तानां संख्या तद्वर्गो वर्ग वर्गश्च ।

स्वस्वपदीनौ स्यातामर्द्धसमानां च विषमाणाम् ॥५७

समवृत्ताऽर्द्धसमवृत्त-विषमवृत्तानां संख्याज्ञानं सार्द्धार्थ्य-
याह पादाक्षरिति । वृत्तस्य चतुर्थीशः पादः । पादाक्षरमित-
गच्छे द्विगुणे चये कल्पिते यत् गुण-वर्ग-फलं, “विषमे गच्छे
व्येकेगुणकः स्थाप्य” इत्यादिना सिद्धयति सा समवृत्तानां
संख्या स्यात् । तद्वर्गः तस्याः संख्यायाः वर्गः, तस्याः वर्ग-वर्गश्च
कार्यः, तौ स्व स्व पदेन जनौ क्रमेण अर्द्धसमानां विषमाणां
च वृत्तानां संख्ये स्यातां । तल्लक्षणन्तु

अङ्गुयो यस्य चत्वारस्तुल्य-लक्षण-लक्षिताः ।
 तच्छन्दः शास्त्र-तत्त्वज्ञाः समं वृत्तं प्रचक्षते ॥
 प्रथमाङ्गिः समोयस्य तृतीयश्चरणोभवेत् ।
 द्वितीयसुर्यवद् वृत्तं तदङ्गसममुच्यते ॥
 यस्य पाद-चतुष्केऽपि लक्ष्म भिन्नं परस्परं ।
 तदाङ्गुर्विषमं वृत्तं कन्दःशास्त्र विशारदाः ॥

उदाहरणम् ।

समानामङ्गुतुल्यानां विषमाणां पृथक् पृथक् ।
 वृत्तानां वद मे संख्यामनुष्टुप्कन्दसि द्रुतम् ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाह समानामिति हे सखे ! अनुष्टुप्
 कन्दसि समानां अङ्गुतुल्यानां विषमाणां च वृत्तानां संख्यां
 पृथक् पृथग् मे द्रुतं वद ॥

न्यासः उत्तरद्विगुणः २ । गच्छः ८ लब्धा
 समवृत्तानां संख्या २५६ । तथाऽङ्गसमानां ६५२८० ।
 विषमाणां च ४२८४८० १७६० ।

पूर्वनियमेन—

३ = ४ वर्गः २५६

३ = २ वर्गः १६

३ = १ वर्गः ४

१—१ = ० गुणः २

२५६^१—२५६ = ६५२८० अर्द्धसमवृत्तानां संख्या

२५६^२—२५६^१ = ४२८४८०१७६० विषमवृत्तसंख्या ।

इति श्रेढीव्यवहारः ।

इति प्रथमः खण्डः ।

इति व्याकरणतौर्य, स्मृतितौर्य, ज्योतिस्तीर्थोपाधिक, सौर-

ब्राह्मण, शोराधावल्लभदेवशर्म विरचितायां

लीलावत्याः सोपपत्तिक टीकायां

प्रथमखण्डः समाप्तः ।

द्वितीयखण्डः ।

अत्रादौ क्षेत्रव्यवहारः ।

तत्र भुजकोटिकर्णानां मन्यतमाभ्यामन्यतमा-

नयनाय करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

इष्टो बाहुर्यः ख्यातत्स्पर्द्धिन्यां दिशीतरो बाहुः ।

वस्त्रे चतुरस्त्रे वा सा कोटिः कौर्त्तिता तज्जैः ॥१॥

तत्कृत्यो र्योगपदं कर्णी दोःकर्णवर्गयोर्विवरात् ।

मूलं कोटिः कोटिश्रुतिकृत्योरन्तरात् पदं बाहुः ॥२॥

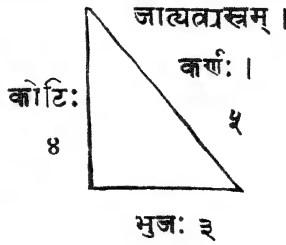
समभूमिः क्षेत्रमित्युच्यते । तदतिदेशत्वेन त्रस्त्र-चतुर-
स्त्रादिकं सर्व्वं मेव क्षेत्रमिति व्यवह्रियते । त्रस्त्रे क्षेत्रे त्रयः
अस्त्राः कोणाः सन्तीति त्रस्त्रं क्षेत्रमिति कथ्यते । त्रस्त्रं
क्षेत्रं हि जात्याऽजात्यभेदेन द्विविधं । तत्र जात्य-त्रस्त्र-
लक्षणं, तस्य भुज-कोटि-कर्ण-साधनं च आर्याहयेनाह, इष्ट
इत्यादि । त्रस्त्रे त्रिभुजे चतुरस्त्रे चतुर्भुजे वा क्षेत्रे यः इष्टो
बाहुः स्यात् तत्स्पर्द्धिन्यां दिशि स्थितः इष्टबाहोरुपरि
लम्ब-भावेन स्थितः इतरः बाहुः, स तज्जैः क्षेत्र-
व्यवहाराभिज्ञैः पण्डितैः कोटिः कौर्त्तिता । इष्टो बाहुरिति
कथनात् भुज-कोट्योः केवलं नामभेद एव ज्ञायते, नतु

स्वरूपभेदः । तत्कृत्योर्योगपदं भुजकोटिवर्गयोः योगस्य मूलं कर्णः । दोः कर्णवर्गयोर्विवरात् भुजवर्गकर्णवर्गयोरन्तरात् मूलं कोटिः । कोटिश्रुतिकृत्योः कोटिवर्गकर्णवर्गयोः अन्तरात् पदं मूलं बाहुः स्यात् ।

अद्वोपपत्तिः ।

भुजवर्ग-कोटिवर्गयोर्योगः कर्णवर्गसमः स्यादिति चेन्नमितिः

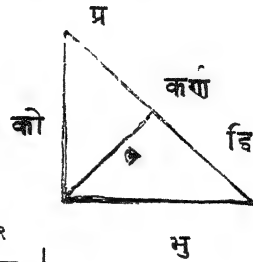
प्रथमाध्यायस्य सप्तचत्वारिंश-
प्रतिज्ञातः सिद्ध मेव । अत
स्तन्मूलं कर्णः । अनयैव
युक्त्या भुजकोट्योरानयनो-
पपत्तिरपि सुगमा ।



अथवा अनुपाततः—

$$\frac{\text{को} \times \text{को}}{\text{क}} = \text{प्रथमा बाधा} = \text{प्र} ।$$

$$\frac{\text{भु} \times \text{भु}}{\text{क}} = \text{द्वितीया बाधा} = \text{दि} ।$$



$$\therefore \text{प्र} = \frac{\text{को}^2}{\text{क}} । \quad \text{दि} = \frac{\text{भु}^2}{\text{क}} ।$$

$$\text{दि} + \text{प्र} = \text{कर्ण} = \frac{\text{भु}^2 + \text{को}^2}{\text{क}} ।$$

$$\text{क}^2 = \text{भु}^2 + \text{को}^2 । \quad \text{क} = \sqrt{\text{भु}^2 + \text{को}^2} ।$$

$$\therefore \text{भु}^2 = \text{क}^2 - \text{को}^2 \quad \therefore \text{भु} = \sqrt{\text{भु}^2 + \text{का}^2} \quad ।$$

$$\text{एवं हि को} = \sqrt{\text{क}^2 - \text{भु}^2} \quad ।$$

अत उक्तं तत् कृत्यो र्योगपदं कर्ण इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

कोटिश्चतुष्टयं यत्र दोस्त्रयं तत्र का श्रुतिः ।

कोटिं दोःकर्णतः कोटिश्रुतिभ्याञ्च भुजं वद ॥

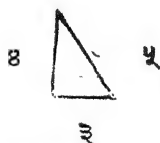
यत्र चतुष्टयं कोटिः, त्रयं दोः भुजः, तत्र जात्य-त्रास्त्रे श्रुतिः का ? । दोःकर्णतः कोटिं तथा कोटिश्रुतिभ्यां च भुजं वद ।

न्यासः । कोटिः ४ । भुजः ३ । भुजवर्गः ९ ।

कोटिवर्गः १६ । एतयोर्योगात्

२५मूलम् ५ कर्णो जातः ।

अथ कर्णं भुजाभ्यां कोट्यानयनम् ।



कर्णः ५ । भुजः ३ । अनयो र्वर्गान्तरम् १६ ।

एतन्मूलं कोटिः ४ ।

अथ कोटिकर्णाभ्यां भुजानयनम् ।

कोटिः ४ । कर्णः ५ । अनयो र्वर्गान्तरम् ९ ।

एतन्मूलं भुजः ३ ।

प्रकारान्तरेण तज्ज्ञानाय करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

राश्यान्तरवर्गेण द्विघ्ने घाते युते तयोः ।

वर्गयोगो भवेदेवं तयो र्योगाऽन्तराहतिः ॥ ३ ॥

वर्गान्तरं भवेदेवं ज्ञेयं सर्व्वत्र धीमता ।

प्रकारान्तरेण वर्गयोग-वर्गान्तरयोः साधनमनुष्ठुभाह
राश्यान्तरादि । ययोः राश्याः वर्गयोगः कर्त्तव्यः तयोः
द्विघ्ने घाते, अन्तर-वर्गेण सह युते सति, वर्गः योगः
स्यात् । एवं तयोः राश्याः योगाऽन्तराहतिः योगस्य
अन्तरस्य च घातः वर्गान्तरं भवेत् । धीमता सर्व्वत्र वर्गान्तर-
योगान्तरयोः साधने एवं ज्ञेयम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

राशौ कल्पितौ क, ख । अनयोर्वर्गयोगः,

$क^२ + ख^२$ । $(क - ख)^२ = क^२ + ख^२ - २ क ख$ ।

$क^२ + ख^२ - २ क ख + २ क ख = क^२ + ख^२$

∴ $(क - ख)^२ + २ क ख = क^२ + ख^२$ ।

एवं हि $(क^२ + ख^२) = (क + ख) \times (क - ख)$ इति स्पष्टम् ।

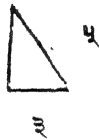
अत उक्तं राश्यान्तरवर्गेणेति ।

अथवा ज्ञेयमिति हि तृतीयाध्यायस्य सप्तम-प्रतिज्ञाऽनुमानेन
वर्गयोगोपपत्तिः, तथा द्वितीयाध्यायस्य पञ्चम-प्रतिज्ञाऽनु-
मानेन च वर्गान्तरोपपत्तिः स्पष्टं बोध्या ॥

कोटिश्चतुष्टयमिति पूर्वोक्तोदाहरणे ।

न्यासः कोटिः ४ । भुजः ३ । अनयो घाते
१२ द्विघ्ने २४ अन्तरवगेण १ युते वर्गयोगः २५ ।
अस्य मूलं कर्णः ५ ।

अथ कर्णभूजाभ्यां कोट्यानयनम् ।

कर्णः ५ । भुजः ३ । अनयो
योगः ८ । पुनरेतयोरन्तरेण २ । ४  ५
इतो वर्गान्तरम् १६ । अस्य
मूलम् ४कोटिः ।

अथ भुजज्ञानम् ।

कोटिः ४ । कर्णः ५ । एवं जातो भुजः ३ ।

उदाहरणम् ।

साङ्ख्यत्रयमितो बाहु र्यत्र कोटिश्च तावती ।

तत्र कर्णप्रमाणं किं गणक ब्रूहि मे द्रुतम् ॥

भुज-कोट्योर्वर्ग-योगस्य मूलाऽभावे कर्णज्ञानार्थमुदा-
हरणाऽन्तरमनुष्टुभाह साङ्ख्यत्रयमिति । यत्र जात्य-त्रयस्य
बाहुः त्रयमितः, तावती त्रयमितैव कोटिः च, तत्र कर्ण-
प्रमाणं किम्, इति हे गणक ! मे द्रुतम् वद ।

न्यासः । भुजः $\frac{1}{2}$ कोटिः $\frac{1}{3}$ अनयो वर्ग-
योगः $\frac{1}{6}$ अस्य मूलाभावात् करणीगत एव
अयं कर्णः ।

अस्यासन्न-मूल-ज्ञानार्थमुपायः ।

वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात् ।

पदं गुणपदक्षुस्छिद्भक्तं निकटं भवेत् ॥

करण्याः आसन्न-मूल-ज्ञानमनुष्ठुभाह वर्गेणेति ।

छेदांशयोः वधात् महदिष्टवर्गेण हताद् यस्मिन् तद्
गुण-पद-क्षुस्छिद्भक्तं—गुणपदेन महदिष्टवर्गस्य मूलेन
गुणितः यः छिद् हरः तेन विभक्तं सत् निकटं आसन्न-
मूलं भवेत् ।

अवोपपत्तिः ।

$$\frac{क}{ख} = \frac{क \times ख}{ख \times ख} = \frac{क \times ख \times ग^२}{ख \times ख \times ग^२} ।$$

$$\therefore \sqrt{\frac{क}{ख}} = \frac{\sqrt{क \times ख \times ग^२}}{\sqrt{ख \times ख \times ग^२}} = \frac{\sqrt{क + ख \times ग^२}}{\sqrt{ख \times ख \times \sqrt{ग^२}}} ।$$

$$= \frac{\sqrt{क \times ख \times ग^२}}{ख \times \sqrt{ग^२}} \quad \text{अत उक्तं वर्गेणेत्यादि ।}$$

न्यासः । कर्णः $\frac{१५६}{१३५२}$ अस्य छेदांशघातः
 १३५२ अयुतघ्नः १३५२०००० अस्यासन्नमूलम्
 ३६७७ इदं गुणमूल १०० गुणित छेदेन ८०० भक्तं
 लब्धमासन्नपदम् ४ $\frac{४७७}{१३५२}$ अयं कर्णः । एवं सर्व्वम् ॥

त्यस्रजात्ये करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

दृष्टोभुजोऽस्माद् द्विगुणोऽष्टनिघ्ना

दिष्टस्य कृत्यैकवियुक्तयाप्तम् ।

कोटिः पृथक् सेष्टगुणा भुजोना

कर्णो भवेत् तस्मिदं हि जात्यम् ॥

दृष्टोभुज स्तत्कृति रिष्टभक्ता

द्विस्थापितेष्टोनयुताऽर्द्धिता वा ।

तौ कटिकर्णा विति कोटितो वा

बाहुश्रुती चाऽकरणी गते स्तः ।

केवलमुजात् कोटिकर्णज्ञानं केवलकोटितो वा अकरणी-
 गत बाहु-कर्णयोर्ज्ञानं प्रकार-द्वयेनेन्द्रवज्राभ्यामाह इष्ट इति ।
 इष्टः भुजः कल्पः अस्माद् द्विगुणोऽष्टराशिगुणिताद् इष्टकृत्या
 एक-वियुक्तया प्राप्तम् भजनेन लब्धम् कोटिः स्यात् । सा

कोटिः पृथक् स्थाप्या, एकत्र दृष्टगुणा भुजोना कर्णो भवेत् ।

इदं जात्यत्रास्त्रं समकोणि-त्रिभुजम् व्यवहारिकौयं संज्ञा ।

दृष्टः भुजः अस्य कतिः दृष्ट-भक्ता दिस्थापिता एकत्र
दृष्टेन जना अन्यत्र युक्ता उभयत्र अङ्किता वा प्रकारान्तरेण
क्रमेण कोटिकर्णौ भवतः । आभ्यां नियमाभ्यां कोटितः
अपि अकरणी-गते बाहु-श्रुती स्तः ॥

अत्रोपपत्तिः ।

कर्णः = कोटिः \times दृष्टः — भुजः ।

$$\therefore क^२ = को^२ \times दृ^२ - २को \times दृ \times भु + भु^२ ।$$

$$क^२ = को^२ + भु^२ ।$$

$$\therefore को^२ + भु^२ = को^२ \times दृ^२ - २को \times दृ \times भु + भु^२ ।$$

$$\therefore को^२ = को^२ \times दृ^२ - २को \times दृ \times भु ।$$

$$को = को \times दृ^२ - २दृ \times भु ।$$

$$को \times दृ^२ - को = २दृ \times भु ।$$

$$को (दृ^२ - १) = २दृ \times भु ।$$

$$\therefore को = \frac{२दृ \times भु}{दृ^२ - १} \text{ अत उक्तम् दृष्टो भुज इत्यादि ।}$$

अथवा ।

$$क^२ - को^२ = भु^२ । \text{ वर्गान्तरं योगान्तरं घात समम्—}$$

$$\therefore (क + को) (क - को) = भु^२ ।$$

यदि क—को द्रष्टः कल्पते, तदा $क + को = \frac{भु^2}{६}$ ।

ततः संक्रमणगणितेन कर्ण-कोटौ साध्ये ।

अत उक्तम् द्रष्टो भुजस्तत् कृतिरित्यादि ।

पूर्वमुक्तं भुजकोट्योः केवलं नामभेदः नतु, स्वरूपतो भेदः ।

अत पाश्यां नियमाभ्यां कोटितोऽपि भुज-कर्णौ भवतः ।

उदाहरणम् ।

भुजे द्वादशके यौ यौ कौटिकर्णावनेकधा ।

प्रकाराभ्यां वद क्षिप्रं तौ तावकरणौ गतौ ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाद् भुज इति । द्वादशके द्वादश-परिमिते भुजे यौ यौ कौटिकर्णौ स्तः प्रकाराभ्यां अकरणौ गतौ तौ तौ कौटि-कर्णौ क्षिप्रं अनेकधा वद ।

न्यासः । द्रष्टो भुजः १२ । द्रष्टम् २ । अनेन द्विगुणेन ४ । गुणितो भुजः ४८ द्रष्टकृत्या ४ । एकोनया ३ । भक्तो लब्धा कोटिः १६ । द्वयमिष्ट-गुणा ३२ । भुजो १२ । ना जातः कर्णः २० ।

त्रिकोणेष्टेन वा कोटिः ६ । कर्णः १५ ।

पञ्चकोन वा कोटिः ५ । कर्णः १३ । इत्यादि ।

अथ द्वितीय प्रकारेण न्यासः ।

दृष्टो भुजः १२ । अष्ट कृतिः १४४ । दृष्टेन २ ।
भक्ता लब्धं ७२ । दृष्टेन जन ७० । युता ७४—
वर्द्धितौ जातौ कोटिकर्णौ ३५ । ३७ ।

चतुष्टयेन वा कोटिः १६ । कर्णः २० ।
षट्केन वा कोटिः ६ । कर्णः १५ ।

अथैष्टकर्णात् कोटिभुजानयने करण सूत्रं वृत्तम् ।

दृष्टेननिघ्नाद् द्विगुणाच्च कर्णा
दिष्टस्य कृत्यैकयुजा यदाप्तम् ।
कोटिर्भवेत् सा पृथगिष्टनिघ्ना
तत्कर्णयो रन्तरमत्र बाहुः ॥

इष्टकर्णादकरनो-गत-कोटि-भुजानयनमिन्द्रवज्रयाद् दृष्टे-
नेति । द्विगुणात् कर्णाद्, दृष्टेन राशिना निघ्नाद्, इष्टस्य
कृत्या एकयुजा एकयुक्तया भजनेन यद् आप्तं, सा कोटिः
भवेत् । सा कोटिः पृथक् स्थाने इष्ट निघ्ना कार्या, तस्याः
कर्णस्य च अन्तरं अत्र जात्य-व्यस्ये बाहुः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$\text{भु} = \text{क} - \text{को} \times \text{इ} \quad \text{क}^2 - \text{को}^2 = \text{भु}^2 \quad |$$

$$\therefore \text{क}^2 - \text{को}^2 = \text{क}^2 - २\text{क} \times \text{को} \times \text{इ} + \text{को}^2 \times \text{इ}^2 \quad |$$

$$- \text{को}^2 = - २\text{क} \times \text{को} \times \text{इ} + \text{को}^2 \times \text{इ}^2 \quad |$$

$$२\text{क} \times \text{को} \times \text{इ} = \text{को}^2 \times \text{इ}^2 + \text{को}^2 \quad |$$

$$(२ \text{ क} \times \text{इ}) \text{ को} = (\text{को} \times \text{इ}^2 + \text{को}) \text{ को} \quad |$$

$$२ \text{ क} \times \text{इ} = \text{को} \times \text{इ}^2 + \text{को} \quad |$$

$$२ \text{ क} \times \text{इ} = (\text{इ}^2 + १) \text{ को} \quad | \quad \therefore \text{को} = \frac{२\text{क} \times \text{इ}}{\text{इ}^2 + १} \quad |$$

अत उक्तं दृष्टेन निग्रादिति ।

उदाहरणम् ।

पञ्चाशीतिमिते कर्णे यौ यावकरणौगतौ ।

स्यातां कोटिभुजौ तौ तौ वद कोविद सत्वरम् ॥

अत्रोदाहरणमनुशुभाच्च पञ्चाशीतीति । हे कोविद !
विदन् ! पञ्चाशीति-मिते कर्णे यौ यौ अकरणौ-गतौ कोटि-
भुजौ स्यातां तौ तौ सत्वरम् वद ।

न्यासः । कर्णः ८५ । अयं द्विगुणः १७० ।
द्विकेनेष्टेनहतः ३४० । दृष्ट २ । कृत्या ४ ।
सेकया ५ । भक्तौ जाता कोटिः ६८ । द्वयमिष्ट

गुणा १३६ । कर्णी ८५ । निता जातोभुजः ५१ ।

चतुष्कोनेष्टेन वा कोटिः ४० । भुजः ७५ ।

पुनः प्रकारान्तरेण तत् करण सूत्रं वृत्तत् ।

दृष्टवर्गेण सैकोन द्विघ्नः कर्णोयवा हृतः

फलोनः श्रवणः कोटिः फल मिष्टगुणं भुजः ॥६॥

प्रकारान्तरेनेष्टकर्णादकरणौगतभुजकोट्योरानयन मनुष्ट-
भाह् दृष्टवर्गेणेति । सैकोन दृष्टवर्गेण द्विघ्नः कर्णः हृतः
सन् यत् फलं स्यात्, तत् पृथक् स्थाप्यम् । एकत्र फलोनः
श्रवणः कोटिः स्यात् । अन्यत्र फलं दृष्टगुणं च भुजः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

पूर्वमुक्तं भुजकोट्योर्नाम-मेद एव नतु यथार्थतो मेदः ।

अतः पूर्वनियमेन—

$$\left(\frac{२ क}{६२ + १} \right) इ = को = भु = (क - को) इ ।$$

$$\therefore \left(\frac{२ क}{६२ + १} \right) इ = (क - को) इ ।$$

$$\frac{२ क}{६२ + १} = फलम् = क - को ।$$

$$\therefore क - \frac{२ क}{६२ + १} = को ।$$

∴ $\left(\frac{२ क}{६२ + १} \right) ६ = भु$ । अत उक्तं दृष्टवर्गेणेति ।

न्यासः । स एव किल कर्णः ८५ । अस्मात्
द्विकेनेष्टेन जातौ कोटि भुजौ ५१ । ६८ ।

चतुष्केन वा ७५ । ४० । अत्र दोः कोट्यो-
र्नाम भेद एव केवलं न स्वरूपभेदः ।

दृष्टाभ्यां भुजकोटिकर्णानयने करणसूत्रं वृत्तम् ।

दृष्टयो राहतिर्द्विग्नौ कोटिर्वर्गान्तरं भुजः ।

कृतियोगस्तयोरेवं कर्णश्चाकरणीगतः ॥७॥

दृष्टाभ्यां भुज-कोटि-कर्णानयनमनष्टुभाह दृष्टयोरिति ।
दृष्टयोः राहतिः द्विग्नौ अकरणो-गतः कोटिः स्यात् ।
वर्गान्तरम् दृष्टयोः वर्गान्तरं अकरणीगतः भुजः । तयोः
दृष्टयोः कृति-योगः अकरणीगतः कर्णः च स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

भुजकोटिकर्णानां मध्ये दृष्ट-कल्पनया द्वितय-ज्ञाने
तत्कृतयो र्योगपदं कर्ण इत्यादिनाऽन्यतम-ज्ञानं सुगमम् ।
अत्र यदि $क^२ + ख^२ = कर्णः$ । $क^२ - ख^२ = भुजः$ कल्प्यते
तदा $\sqrt{(क^२ + ख^२)^२ - (क^२ - ख^२)^२} = कोटिः$ ।

$$\sqrt{k^2 + x^2 + 2k^2x^2} - (k^2 + x^2 - 2k^2x^2) = \text{कोटिः ।}$$

∴ $\sqrt{8k^2x^2} = 2 \text{ कख} = \text{कोटिः} ।$ एवं दृष्टकल्पनया वहवो भवितुमर्हन्ति । किन्तु कदाचित् करणी-गतत्वं कदाचिद्वाऽकरणौगतत्वं लभ्यते तद् यथा ।
 $k + x = \text{कर्णः} । \quad k - x = \text{कोटिः} । \quad \text{तदाभुजः}$
 $= \sqrt{(k+x)^2 - (k-x)^2} = \sqrt{8 \text{ क ख}} = 2\sqrt{\text{कख}} ।$
 इत्यादि । तत्राऽकरणौगत भुजकोटिकर्णानां लाभायोक्तं दृष्टयोराहतिरित्यादि ।

उदाहरणम् ।

यैर्यैस्त्रासं भवेज्जात्यं कोटिदोःश्रवणैः सखे ।

वीनप्यविदितां स्तां स्तान् ब्रूहि क्षिप्रं विचक्षण ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाद् यैर्यैरिति । हे विचक्षण ! सखे !
 यैः यैः कोटिदोःश्रवणैः जात्यं त्रसं भवेत्, त्रीन् अपि
 अविदितान् अज्ञातान् तान् तान् कोटिभुजकर्णान् क्षिप्रं वद ।

न्यासः अत्रेष्टे २।१ । आभ्यां कोटिभुजकर्णाः ४।३।५ ।

अथवेष्टे २।३ । आभ्यां १२ । ५ । १३ ।

अथवेष्टे २।४ । आभ्यां १६।१२।२० एवमनेकधा ।

कर्णं कोटियुतौ भुजे च ज्ञाते पृथक् करणसूत्रं वृत्तम् ।

वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्गौ

वंशोद्धृतस्तेन पृथग् युतोनः ।

वंशस्तद्वर्गे भवतः क्रमेण

वंशस्य खण्डे श्रुतिकोटिरूपे ॥८॥

कर्णकोटियोगे भुजे च ज्ञाते पृथक् कर्णकोटि-ज्ञानं
मिन्द्रवज्रयाः वंशाग्रेति । वंशस्य मूलाग्रयोः अन्तरे
या भूमिः तस्याः वर्गः, वंशेन वंशमानेन उद्धृतः भक्तः
सन् यत् फलं, तेन वंशः पृथग् युतोनः कार्यः, तद्वर्गे योगाद्धं
अन्तराद्धं क्रमेण श्रुतिकोटिरूपे वंशस्य खण्डे भवतः ।

अत्रोपपत्तिः ।

वंशमूलाद् भग्नप्रदेशं पर्यन्तं वंशखण्डं कोटिः, अवशिष्टं
वंशखण्डं कर्णः अतो वंशः, कोटिकर्णयोगतुल्यः, । वंशस्य
मूलाग्रयो रन्तरे या भूमिः स भुजः । अत्र कोटिकर्णयोगः
भुजश्च ज्ञातः । पृथक् कोटि कर्णौ ज्ञातव्यौ ।

$$क^२ - को^२ = भु^२ ।$$

$$क^२ - को^२ = (क + को) (क - को) = भु^२ ।$$

$$\therefore \frac{भु^२}{क + को} = क - को । \quad ततः \quad संक्रमणगणितेन$$

कोटि-कर्ण-ज्ञानं । अत उक्तं वंशाग्रेति ।

उदाहरणम् ।

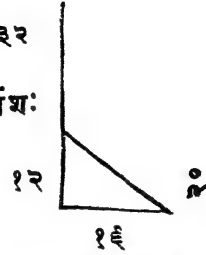
यदि समभुवि वेणुर्द्विपाणि प्रमाणो ३२

गणक पवनवेगादेकदेशे स भग्नः ।

वंशः

भुवि नृपमितहस्तेष्वङ्गलग्नं तदग्रं

कथय कतिषु मूलादेष भग्नः करेषु ॥



अत्रोदाहरण मालिन्याह यदीति । समभुवि निखातः
द्वि-त्रि-पाणिप्रमाणः द्वात्रिंशद्वस्तमितः यः वेणुः स्थितः सः
पवनवेगाद् एकदेशे भग्नः । तेन अग्रं वेणोरग्रभागः मूलाद्
नृप-मितहस्तेषु षोडश-मित-हस्तेषु भुवि अङ्गलग्नम् । भो
गणक ! एष वेणुः मूलात् कतिषु करेषु भग्नः इति कथय ।

न्यासः । कर्णकोटियुतिः ३२ । भुजः १६ ।

जाते ऊर्ध्वाधरखण्डे २० । १२ ।

बाहुकर्णयोगे ज्ञाते कोटिज्ञाने च पृथक्

करणार्थं सूत्रम् ।

स्तम्भस्य वर्गोऽहि विलाऽन्तरेण

भक्तः फलं व्यालबिलाऽन्तरालात् ।

शोध्यं तदर्द्धप्रमितैः करैः स्यात्

बिलाग्रतो व्यालकलापियोगः ॥६॥

बाहुकर्णयोगी कोटौ च ज्ञाते पृथग् बाह्व-कर्णयोर्ज्ञान-
मुपजात्याह स्तम्भस्येति । स्तम्भस्य वर्गः अहिबिलान्तरेण
सर्पगन्तयोः दूरत्वेन भक्तः, यत् फलं लभ्यते, तत् व्याल-
बिलाऽन्तरालात् शोध्यम्, तदर्द्ध-प्रमितैः करैः विलाऽग्रतः
व्यालकलापयोगः सर्पमयूरयोः मेलनं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

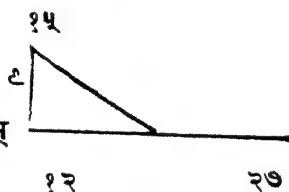
स्तम्भः कोटिः । अहि-बिलान्तरम् भुज-कर्णयोः योगः ।

$$क^२ - भु^२ = को^२ = (क + भु) (क - भु)$$

$$\frac{को^२}{क + भु} = क - भु ।$$

अतः संक्रमणा-गणितेन भुज-ज्ञानम्

अत उक्तं स्तम्भस्येति ।



उदाहरणम् ।

अस्ति स्तम्भतले बिलं तदुपरि क्रौडाशिखण्डी स्थितः
स्तम्भे हस्तनवोच्छ्रिते त्रिगुणितस्तम्भ प्रमाणाऽन्तरे ।
दृष्ट्वाऽहिं बिलमाव्रजन्तमपतत् तिर्यक् स तस्योपरि
क्षिप्रं ब्रूहि तयोर्विलात् कतिमितैः साम्येन गत्योर्युतिः॥

अस्योदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह अस्तीति । स्तम्भ-
तले बिलं अस्ति, तदुपरि हस्तनवोच्छ्रिते नवहस्तोच्चे

स्तम्भे क्रौडाशिखण्डी क्रौडासक्तः मयूरः स्थितः । सः
त्रिगुणितस्तम्भप्रमाणान्तरे समविंशति-हस्त-तुल्ये अन्तरे
स्थितं बिलं गत्वा प्रति आत्रजन्तं आगच्छन्तं अहिं सपुं दृष्ट्वा
तिर्यक् कर्णपथेन तस्योपरि सर्पस्योपरि अपतत् । तयोः
सर्पभयूरयोः गत्वाः साम्येन बिलात् कतिमितैः हस्तैः युतिः
जाता इति भो गणक ! क्षिप्रं ब्रूहि ।

न्यासः । भुजकर्णयोगः २७ । कोटिः ६ ।

जाताबिलयुत्योर्मध्यहस्ताः १२ ।

कोटिकर्णान्तरे भुजे च दृष्टे सूत्रम् ।

भुजावर्गितात् कोटिकर्णान्तराप्तं

द्विधा कोटिकर्णान्तरेणोनयुक्तम् ।

तद्वर्गं क्रमात् कोटिकर्णौ भवेता

मिदं धौमतावेद्य सर्व्वत्र योज्यम् ॥ १० ॥

कोटि-कर्णान्तरे भुजे च दृष्टे पृथक् कोटि-कर्णाऽवगमार्थं
सूत्रं भुजङ्ग-प्रयातेनाह भुजादिति । वर्गितात् भुजात् कोटि-
कर्णाऽन्तराप्तं, फलं द्विधा संस्थाप्य, एकत्र कोटि-कर्णान्त-
रेण जनं अन्यत्र युक्तं कार्य्यम्, तद्वर्गं क्रमात् कोटि-कर्णौ
भवेताम् । धौमता आवेद्य यथा सम्भवं क्षेत्रे कोटि-कर्णान्तरा-
ऽदिकं अवगम्य इदं सूत्रं सर्व्वत्र योज्यम् ।

अवोपपत्तिः ।

$$क^२ - को^२ = भु^२ ।$$

$$क^२ - को^२ = (क + को) (क - को) = भु^२ ।$$

$$\therefore \frac{भु^२}{क - को} = क + को \text{ ततः संक्रमण-गणितेन कर्ण-}$$

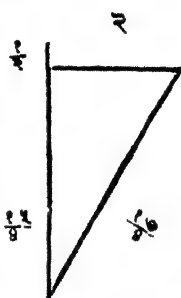
कोटि ज्ञानम् । अत उक्तं भुजाद्वर्गितादिति ।

सखे पद्म तन्मज्जनस्थानमध्यं

भुजः कोटिकर्णान्तरं पद्मदृश्यम् ।

नलः कोटिरेतन्मितं स्याद् यतोऽम्भो

वदैवं समानीय पानीयमानम् ॥११



शिष्याणां चित्र-संस्थानेन भुज-कोट्यादि-ज्ञानार्थं सूत्रं
भुजङ्गप्रयातेनाह सखे पद्मेति । पद्म-तन्मज्जन-स्थानयोः
मध्यं भुजः, पद्म-दृश्यं जलोपरि दृष्टं पद्मं कोटिकर्णान्तरम्,
नलः जलाभ्यन्तरे स्थितः पद्मनलः कोटिः, (नलसहितं पद्मं
कर्णः) यतः एतन्मितं कोटि-मितं अम्भः । ततः हे सखे !
एवं समानीय कोट्यादि-परिमाणं आनीय पानीय-मानं
जल-परिमाणं वद ।

उदाहरणम् ।

चक्र क्रौञ्चाकुलितसलिले कापि दृष्टं तडागे
तोयादूर्ध्वं कमल-कलिकाग्रं वितस्तिप्रमाणम् ।
मन्दं मन्दं चलितमनिलेनाहतं हस्तयुग्मे
तस्मिन् मग्नं गणक कथय क्षिप्रमग्नः प्रमाणम् ॥

अत्रोदाहरणं मन्दाक्रान्तयाह चक्रक्रौञ्चेति । चक्राः
चक्रवाकपक्षिणः, क्रौञ्चाः जलवकाः, तैः आकुलितं व्याप्तं
सलिलं यस्मिन् एवंविधे कापि तडागे जलाशये तोयादूर्ध्वं
वितस्तिप्रमाणं हस्तार्द्धमितं कमल-कलिकाग्रं दृष्टम् ।
तत् अनिलेन वायुना आहतं मन्दं मन्दं यथा स्यात्तथा
चलितं सत् हस्त-युग्मे हस्तद्वयान्तरे तस्मिन् जले मग्नम् एवं
सति भो गणक ! अग्नः प्रमाणं क्षिप्रं कथय ।

न्यासः । कोटिकर्णान्तरम् १ । भुजः २ ।
लब्धं जलगाम्भीर्यम् १/४ । द्वयं कोटिः । द्वयमेव
कलिकामानयुता कर्णः १/४ ।

कोट्यकदेशेन युते कर्णे भुजे च

दृष्टे कोटिकर्णज्ञानाय

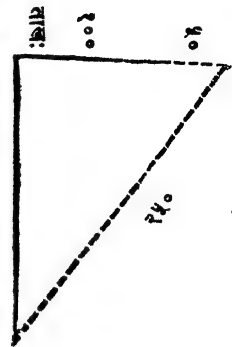
करणसूत्रं वृत्तम् ।

द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं यत्

सरोऽन्तरं तेन विभाजितायाः ।

तालोच्छ्रितेस्तालसरोऽन्तरघ्न्या

उड्डीयमानं खलु लभ्यते तत् ॥१२



कोट्यूर्ध्व-खण्ड-युते कर्णे कोट्यधःखण्डे भुजे च ज्ञाते
कोटिकर्णज्ञानार्थं सूत्रमुपजात्याह द्विनिघ्नेति । द्विनिघ्नाः
द्विगुणया तालोच्छ्रित्या संयुतं यत् सरोऽन्तरं तालसरोः
अन्तरं तेन विभाजितायाः तालसरोऽन्तरघ्न्याः तालोच्छ्रितेः
तालौच्चात् यत् लभ्यते तत् खलु उड्डीयमानं भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

परवर्त्तिन्यदाहरणे उड्डीयमान प्रमाणम् = क ।

कर्णः = ख । तालोच्छ्रितिः = ता = १०० ।

सरोऽन्तरं = स = २०० । क + ख = ३०० ।

∴ ख = ३०० - क । को^२ - भु^२ = क^२ ।

(१०० + क)^२ + २००^२ = (३०० - क)^२ ।

$$= १००० + २०० क + क^२ + ४००००$$

$$= ८०००० - ६०० क + क^२ ।$$

$$२०० क + ५०००० = ८०००० - ६०० क ।$$

$$८०० क = ४०००० = ४०० क - २०००० ।$$

$$क = \frac{२००००}{४.०} = \frac{ता \times स}{२ता + स} । अतः ज्ञातं दिनघ्नेति ।$$

उदाहरणम् ।

वृक्षाद्वस्तशतोच्छ्रयाच्छतयुगे वापीं कपिः कोऽप्यगा-
दुत्तीर्याऽथ परोदृतं श्रुतिपथात् प्रोड्डीय किञ्चिद् द्रुमात्॥
जातैवं समता तथोर्यदि गतावुड्डीयमानं किय-
द्विदंश्चेत् सुपरिश्रमोऽस्ति गणिते क्षिप्रं तदाचक्ष मे ॥

अतोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह वृक्षादिति । कः
अपि कपिः हस्तशतोच्छ्रयात् हस्तानां शतं उच्छ्रयोयस्य
तथाविधाद् वृक्षाद् उत्तीर्य शतयुगे हस्तशतद्वयान्तरे स्थितां
वापीं जलाशयविशेषं अगात् । अथ परः अन्यः कपिः
द्रुमाद् वृक्षात् किं चित् प्रोड्डीय श्रुतिपथात् श्रुतिपथं कर्णपथं
आश्रित्य (यवर्थं पञ्चमी) द्रुतं तां एव वापीं अगात् ।
एवं तयोः वानरयोः गतौ समता जाता । भो विद्वन् ! चेद्
गणिते तव सुपरिश्रमः अस्ति तदा उड्डीयमानं कियदिति
क्षिप्रं मे आचक्ष्व वद ।

न्यासः । लब्धमुद्गीयमानं ५० ।

भुजकोटियोगे कर्णे च ज्ञाते पृथक् करणसूत्रम् ।

कर्णस्य वर्गाद् द्विगुणाद् विशोध्यो

दोः कोटियोगः स्वगुणोऽस्य मूलम् ।

योगो द्विधा मूलविहीनयुक्तः

स्यातां तदर्धे भुजकोटिमाने ॥१३॥

भुजकोट्योयोगे कर्णे च ज्ञाते पृथक् करणाय सूत्रमिन्द्र-
वज्रयाह कर्णस्येति । द्विगुणात् कर्णस्य वर्गात् स्वगुणः
वर्गीकृतः दोः-कोटि-योगः विशोध्यः । अस्य शेषस्यमूलं
ग्राह्यम् । योगः भुज-कोटि-योगः द्विधा स्थाप्यः, एकत्र मूलेन
विहीनः अपरत्र च युक्तः, तदर्धं क्रमाद् भुज-कोटि-माने
स्याताम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$क^२ = भु^२ + को^२ \quad \therefore २क^२ = २(भु^२ + को^२) ।$$

$$२क^२ = भु^२ + को^२ + भु^२ + को^२ ।$$

$$२क^२ = (भु^२ + को^२ + २भुको) + (भु^२ + को^२ - २भुको)^२$$

$$= २क^२ = (भु + को)^२ + (भु - को)^२ ।$$

$$\therefore २क^२ - (भु + को)^२ = (भु - को)^२ ।$$

न्यासः । भुजकोट्यन्तरम् ७ । कर्णः १३
पृथग् जाते भुजकोटी ५ । १२ ।

लम्बावबाधान्नानाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

अन्योऽन्यमूलाग्रगसूत्रयोगा

द्वेष्टोर्वधे योगहृतेऽवलम्बः ।

वंशौ स्वयोगिन हृतावभीष्ट

भूधौ च लम्बोभयतः कुखण्डे ॥१४॥

लम्बावबाधान्नानायं सूत्रमिन्द्रवज्रयाह अन्योऽन्येति ।
वेष्टोर्वधे वंश-द्वय-परिमाणयोर्गुणफले योगहृते वंशयोर्योगिन
भक्ते अन्योऽन्यमूलाऽग्रगसूत्रयोगाद् अवलम्बः स्यात् । वंशौ
अभोष्टभूधौ वंशयोरभोष्ठान्तरगुणितौ योगहृतौ वंशयोः
योगिन भक्तौ लम्बोभयतः कुखण्डे भूमिः खण्डद्वयं भवतः ।

अत्रोपपत्तिः ।

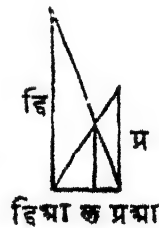
लम्बः = ल । भूमिः = भू ।

प्रथमवंशः = प्र । द्वितीयवंशः = द्वि ।

प्रथमाबाधा = प्र आ ।

द्वितीया बाधा = द्वि आ । अत्राऽनुपातात्—

$$\frac{\text{भू} \times \text{ल}}{\text{द्वि}} = \text{प्रआ} \quad \frac{\text{भू} \times \text{ल}}{\text{प्र}} = \text{द्विआ} ।$$



$$\frac{\text{भू} \times \text{ल}}{\text{हि}} + \frac{\text{भू} \times \text{ल}}{\text{प्र}} = \text{भू} ।$$

$$\frac{\text{प्र} \times \text{भू} \times \text{ल} + \text{हि} \times \text{भू} \times \text{ल}}{\text{हि} \times \text{प्र}} = \text{भू} ।$$

$$(\text{प्र} + \text{हि}) \text{ल} \times \text{भू} = \text{हि} \times \text{प्र} \times \text{भू} ।$$

$$= (\text{प्र} + \text{हि}) \times \text{ल} = \text{हि} \times \text{प्र} ।$$

$$\therefore \text{ल} = \frac{\text{हि} \times \text{प्र}}{\text{प्र} + \text{हि}} । \text{ लम्बेऽवगते तेनोत्थापने—}$$

$$\frac{\text{भू} \times \text{प्र}}{\text{प्र} + \text{हि}} = \text{प्रभा} । \quad \frac{\text{भू} \times \text{हि}}{\text{प्र} + \text{हि}} = \text{हि भा} ।$$

अत उक्त मन्योऽन्येति ।

उदाहरणम् ।

पञ्चदश दशकरोच्छ्रय वेण्वो रज्ञातमध्यभूमिकयोः ।

इतरेतरमूलाऽग्रसूत्रयुतेर्लम्बमाचक्ष्व ।

अत्रोदाहरणमार्थयाह पञ्चदशेति । अज्ञातमध्य-
भूमिकयोः—भूमिरेव भूमिका, अज्ञाता मध्यभूमिका
ययोः एवन्निधयोः पञ्चदश-दशकरोच्छ्रयवेण्वोः इतरेतर-
मूलाऽग्रसूत्र युतेः लम्बं आचक्ष्व वद ।

न्यासः । वंशौ १५ । १० । जातो लम्बः ६ ।

वंशान्तरभूः ५ । अत्र जाते भूखण्डे ३ । २ ।

अथवा भूः १० । खण्डे ६ । ४ । वा भूः २० ।
 खण्डे १२ । ८ । सर्व्वलम्बः स एव । यदि
 भूमितुल्ये भुजे वंशः कोटिस्तदा भूखण्डेन
 किमिति त्रैराशिकेन सर्व्वत्र प्रत्ययः ।

अथाऽक्षेत्रलक्षणे सूत्रम् ।

धृष्टोद्दिष्टमृजुभुजं क्षेत्रं यत्रैक बाहुतः स्वल्पा ।
 तदितर भुज युतिरथवा तुल्या क्षेत्रं तदक्षेत्रम् ॥१५॥

अथ क्षेत्रफलादिकं निरूपयिषुस्तत्रादावक्षेत्रलक्षणमार्थ-
 याश्च धृष्टोद्दिष्टमिति । यत्र क्षेत्रे रेखाभिर्वेष्टिते स्थाने त्रिभुजे
 चतुर्भुजादौ वा, एक बाहुतः लघुबाहुतोऽसम्भवाद्वृहद्-
 बाहुतः, तदितरभुजयुतिः स्वल्पा अथवा तुल्या वृहद् बाहोः
 समा । तद् ऋजुभुजं क्षेत्रं अक्षेत्रम् स्थानवेष्टनेऽनुपयोगि ।
 अतएव धृष्टेन क्षेत्रलक्षणाऽनभिज्ञेन उद्दिष्टं उदाहृतम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

त्रिभुजे भुजद्वय योग स्ततीय बाहुतः महान् भवतीति
 क्षेत्रमितौ प्रथमाध्यायस्य विंश प्रतिज्ञायां प्रतिपादितम् ।
 चतुर्भुजादावपि कर्णरेखाभिः त्रिभुजानि सम्पाद्य सम्यगिद-
 मवगम्यते ।

उदाहरणम् ।

चतुरस्रे द्विषट्त्रयां भुजास्त्रास्रे त्रिषण्णव ।

उद्दिष्टा यत्र धृष्टेन तदक्षेत्रं विनिर्दिशेत् ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुभाच्च चतुरस्र इति । यत्र चतुरस्रे
चतुष्कोणविशिष्टे क्षेत्रे चतुर्भुज इत्यर्थः । भुजाः
द्वि-षट्-त्रयांः, त्रयास्रे त्रिभुजे भुजाः त्रि-षण्-नव धृष्टेन
उद्दिष्टा तदक्षेत्रं विनिर्दिशेत् वदेत् ।

न्यासः । एते अनुपपन्ने क्षेत्रे भुजप्रमाणा ऋजु-
शलाका भुजस्थानेषु विन्यस्याऽनुपपत्तिर्दर्शनौघा ।

आबाधादिज्ञानाय करणसूत्रमार्थादयम् ।

त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदन्तरगुणो भुवा द्वितीयो लम्बा ।

द्विष्टा भू रूनयुता दलिताबाधे तयोः ह्याताम् ॥१६॥

स्वाबाधा-भुजकृत्यारन्तरमूलं प्रजायते लम्बः ।

लम्बगुणं भूम्यङ्गं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति ॥१७॥

त्रिभुजे जम्बाबाधा-फलानां साधनमार्थादयेनाह त्रिभुज
इति । त्रिभुजे स्वाभीष्ट एकोभुजः भूमिः कल्पयति ।

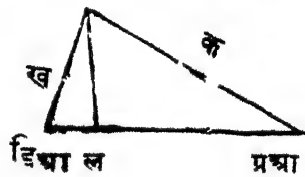
अन्यौ च भुजौ । भुजद्वययोगाद् भूमिपर्यन्तं लम्बः
(Perpendicular) लम्बसोभयपार्श्वस्थे भूमेः खण्डे आबाधे
कथ्यते । क्षेत्रफलं (Area) फल मिति च निगद्यते ।
एता व्यवहारिकाः संज्ञाः । त्रिभुजे भुजयोः योगः तदन्तरेण
भुजयोः अन्तरेण गुणितः, भूम्या हृतः यद् लभ्यते,
तेन द्विष्टा दिस्थापिता भूः एकत्र जना अन्यत्र युता
उभयत्र दलिता अर्द्धिता तथाः भुजयोः आबाधे स्याताम् ।
लघुभुजाश्रिताबाधा लघ्वो, महदभुजाश्रिताबाधा महतीति
ज्ञेयम् । आबाधा-भुज-कृत्योः स्वभुजाश्रिताबाधायाः भुजस्य च
वर्गयोः अन्तरस्य मूलं लम्बः प्रजायते । 'भूम्यर्द्धं' लम्बगुणं
लम्बेनगुणितं त्रिभुजे क्षेत्रे स्पष्टं वास्तवं फलं भवति ।

अत्रोपपत्तिः ।

कल्पयताम् क, ख, भुजौ ।

$$क^२ - ल^२ = प्रश्ना^२ ।$$

$$ख^२ - ल^२ = द्विष्टा^२$$



(क^२ - ल^२) - (ख^२ - ल^२) = क^२ - ख^२ = प्रश्ना^२
- द्विष्टा^२ । वर्गान्तरं योगान्तरं घातसमम् ।

∴ (क + ख) (क - ख) = (प्रश्ना + द्विष्टा) (प्रश्ना
- द्विष्टा) आबाधयोर्वीगः भूमिः ।

$$(क + ख) (क - ख) = भू \times (प्रश्ना - द्विष्टा)$$

$\frac{(क + ख) (क - ख)}{भू} = प्रभा - द्विधा ।$ ततः संग्रमण
गणितेन आवाधा ज्ञानम् । समकोण त्रिभुजे—
 $कर्ण^२ - भू^२ = को^२ । \therefore भू^२ - प्रा^२ = ल^२, तन्मूलं$
लम्बः ।

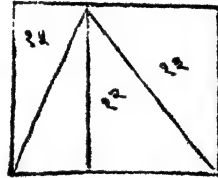
$ल \times प्रभा = प्रथमायतक्षेत्रस्य फलम् ।$ तद्वै प्रथमा-
बाधायितत्रिभुजफलम् ।

$ल \times द्विधा = द्वितीयायतक्षेत्रफलम् ।$ तद्वै द्वितीया-
बाधायितत्रिभुजफलम् ।

\therefore सम्पूर्ण त्रिभुज फलम् $= \frac{ल \times प्रभा}{२} + \frac{ल \times द्विधा}{२}$
 $\frac{ल (प्रभा + द्विधा)}{२} = \frac{ल \times भू}{२} ।$ अतस्तत्र त्रिभुजे भुजयोर्योग
इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

क्षेत्रे मही मनुमिता त्रिभुजे भुजौ तु
यत्र त्रयोदश तिथि प्रमितौ च मित्र ।
तत्राऽलम्बकमिति कथयाऽबधे च
क्षिप्रं तथा च समकोष्टमिति फलाख्याम्



अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकीनाह क्षेत्र इति । यत्र-
त्रिभुजे क्षेत्रे मही भूमिः मनुमिता चतुर्दशप्रमिता, भुजौ तु

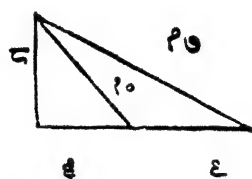
त्रयोदश-तिथि-प्रमितौ एकोभुजः त्रयोदश, अन्यः पञ्चदश ।
तत्र क्षेत्रे अवलम्बकमिति लम्बमानं, अवधे आबाधादयं,
तथा फलाख्यां समकोटमिति क्षेत्रफलं च क्षिप्रं कथय ।

न्यासः । लब्धे आबाधे ५।६। लम्बः १२ ।

क्षेत्रफलं च ८४ ।

वह्निर्लम्बाबाधोदाहरणम् ।

दश सप्तदश प्रमौ भुजौ
त्रिभुजे यत्र नवप्रमा मही ।
अवधे वद लम्बकं तथा
गणितं गणितिकाशु तत्र मे ॥



भूमिर्बह्निर्लम्बपाते वैता नीयेनोदाहरणान्तरमाह दशेति ।
यत्र त्रिभुजे भुजौ दश-सप्तदश-प्रमौ, मही नवप्रमा,
भो गणितिक ! तत्र क्षेत्रे अवधे, तथा लम्बकं, गणितं
क्षेत्रफलञ्च मे वद ।

न्यासः । अत्र त्रिभुजे भुजयो र्यौग इत्यादिना
लब्धम् २१ । अनेन भूरूना न ख्यात् । अस्मादेव-
भूरूपनीता १२ । शेषार्द्धमृगागताबाधा । दिग्-

वैपरीत्येनेत्यर्थः । जाते आबाधे ६ । १५ । अत
उभयत्रापि जातोलम्बः ८ । फलम् ३६ ।

चतुर्भुजेऽस्पष्टस्य त्रिभुजे च स्पष्टस्यफलख्यानयने
सूत्रम् ।

AREA OF QUADRILATERAL AND
TRINGLE.

सर्वदोर्युतिदलं चतुःस्थितम्
बाहुभिर्विरहितं च तद्वधात् ।
मूलमस्फुटफलं चतुर्भुजे
स्पष्टमेवमुदितं विवाङ्मुके ॥१८॥

चतुर्भुजं स्थूलफलस्य त्रिभुजे च स्पष्टफलस्य साधनं
रथोद्धतयाह सर्वदोरिति । समचतुर्भुजे विषमचतुर्भुजे वा
चतुःस्थितं चतुर्षु स्थानेषु स्थितं सर्वदोर्युतिदलं बाहुभिः
विरहितं तद्वधाद् वियोगफलानां चतुर्णां गुणाद् मूलं
चतुर्भुजे अस्फुटं फलं स्यात् । त्रिबाहुके क्षेत्रे अनेन साधितं
फलं स्पष्टमेव उदितम् । तत्र त्रीणि वियोगफलानि, एकं
सर्वदोर्युतिदलमिति चतुर्णां घातस्य मूलादाप्तं फलं
वास्तवं भवेत् ।

अतोपपत्तिः ।

भूमिः = भू । लम्बः = ल । प्रथमबाहुः = प्र । द्वितीय-
बाहुः = दि । प्रथमाबाधा = प्रघा । द्वितीयाबाधा = भू-
—प्रघा । जात्यवस्थानियमेन $ल^२ = प्र^२ - प्रघा^२$ अथवा
 $ल^२ = दि^२ - (भू - प्रघा)^२ = दि^२ - भू^२ + २ भू \cdot प्रघा$
 $- प्रघा^२$ । $\therefore प्र^२ - प्रघा^२ = दि^२ - भू^२ + २ भू \cdot प्रघा$
 $- प्रघा^२$ । $\therefore २ भू \cdot प्रघा = प्र^२ + भू^२ - दि^२$ ।

$$\therefore प्रघा = \frac{प्र^२ + भू^२ - दि^२}{२ भू} \quad , \quad ल = \sqrt{प्र^२ - प्रघा^२} \quad ;$$

$$\therefore त्रिभुजफलं = \frac{भू}{२} \sqrt{प्र^२ - प्रघा^२} \quad ;$$

$$= \sqrt{\frac{भू^३}{४} (प्र^२ - प्रघा^२)} \quad ;$$

$$= \sqrt{\frac{१}{४} भू^३ (प्र + प्रघा) (प्र - प्रघा)}$$

पूर्व प्राप्त “प्रघा” इत्यनेनोत्थापने —

$$प्र + प्रघा = \frac{१}{२ भू} (प्र^२ + भू^२ - दि^२ + २ भू \cdot प्र) \quad ;$$

$$\frac{१}{२ भू} \left\{ (प्र + भू)^२ - दि^२ \right\}$$

$$= \frac{१}{२ भू} (प्र + भू + दि) (प्र + भू - दि) \quad ;$$

$$\begin{aligned} \text{एवं द्वि प्र-प्रभा} &= \frac{1}{2\text{भू}} (\text{द्वि}^2 - \text{प्र}^2 - \text{भू}^2 + 2\text{प्र}\cdot\text{भू}) \\ &= \frac{1}{2\text{भू}} \left\{ \text{द्वि}^2 - (\text{प्र} - \text{भू})^2 \right\} \\ &= \frac{1}{2\text{भू}} (\text{भू} + \text{द्वि} - \text{प्र}) (\text{द्वि} + \text{प्र} - \text{भू}) \end{aligned}$$

$$\therefore \sqrt{\frac{1}{8} \text{भू}^2 (\text{प्र} + \text{प्रभा}) (\text{प्र} - \text{प्रभा})} \text{ अत्र "प्र+प्रभा"}$$

"प्र-प्रभा" आध्यात्म्यापने भाज्यभाज्यकयोः "भू"नाशे च—

$$\begin{aligned} \text{फलम्} &= \frac{1}{2} (\text{प्र} + \text{भू} + \text{द्वि}) \times \frac{1}{2} (\text{प्र} + \text{भू} - \text{द्वि}) \\ &\times \frac{1}{2} (\text{भू} + \text{द्वि} - \text{प्र}) \times \frac{1}{2} (\text{द्वि} + \text{प्र} - \text{भू}) \end{aligned}$$

अत उक्तम् सर्व्वदोरित्यादि ।

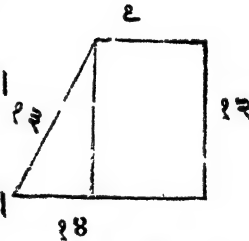
उदाहरणम् ।

भूमिश्चतुर्दशमिता मुख मङ्गसंख्यं

बाह्व त्रयोदश दिवाकर संमितौ च ।

लम्बोऽपि यत्र रविसंख्यकएव तत्र

क्षेत्रे फलं कथय तत् कथितं यदायैः ॥



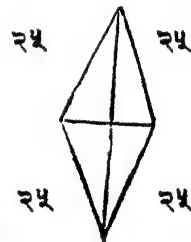
अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह भूमि रिति । अत्र विषम-
चतुर्भुजे क्षेत्रे भूमिः चतुर्दशमिता, मुखं अङ्गसंख्यं नवमितं
बाह्व त्रयोदश-दिवाकर-संमितौ एकोबाहु त्रयोदश, अपरः
द्वादश, लम्बः अपि रविसंख्यकः द्वादशमितः, तत्र क्षेत्रे आदोः
प्राचीनैः गणितिकैः यत् फलं कथितं तत् कथय ।

न्यासः । उक्तवत् करणेन जातं क्षेत्रफलं
करणौगतम् २६८०० । अस्यासन्नपदं किञ्चिन्नून-
मेकचत्वारिंशदधिकं शतम् । इदमत्र क्षेत्रे न
वास्तवं फलम् । लम्बेन निम्नं कुमुखैक्यखण्ड-
मिति वक्ष्यमाणप्रकारेण वास्तवं फलम् १२८ ।

अत्र त्रिभुजस्य पूर्वोदाहृतस्य न्यासः ।
भूमिः १४ । भुजौ १३ । १५ । अनेनाऽपि प्रकारेण
तदेव वास्तवं फलम् ८४ ।

अथ स्थूलत्वनिरूपणार्थं सूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

चतुर्भुजस्याऽनियतौ हि कर्णौ *
कथं ततोऽस्मिन् नियतं फलं स्यात् ।
प्रसाधितौ तच्छ्रवणौ यदाद्यैः
स्वकल्पितौ तावितरत्र न स्तः ॥१६॥



तेष्वेव बाह्येष्वपरो च कर्णा
वनेकधा क्षेत्रफलं ततश्च ।

* इत्यात्मनेपदचतुर्भुजस्य कर्णौ नियतौ । ततः सर्वदोषमुक्तिदलमित्यादिना इत्यात्मनेपद-
चतुर्भुज एव फलं वास्तवं स्यान्नाम्यत्र चतुर्भुजः ।

पूर्वोक्त-चतुर्भुज-फलस्य स्थूलत्वकारणमुपेन्द्रवज्ज्योप-
जातिभ्यामाह चतुर्भुजस्येति । हि यस्मात् कारणात् चतु-
र्भुजस्य कर्णौ अनियतौ परिवर्तनौयौ, ततः अस्मिन् चतुर्भुजे
फलं कथं नियतं स्यात् ? यद् आद्यैः ब्रह्मगुप्त औधरादिभिः
तत्श्रवणौ चतुर्भुजस्य कर्णौ नियतौ प्रसाधितौ तौ स्वकल्पित-
चतुर्भुजस्य कर्णौ । इतरत्र स्वकल्पितचतुर्भुजादितरत्र
न स्तः । तेषु एव बाहुषु अपरौ कर्णौ अनेकधा भवतः,
ततः क्षेत्रफलं च अनेकधा भवेत् ।

चतुर्भुजे ह्येकान्तरकोणावाक्रम्याऽन्तः प्रवेश्य-
मानौ तत्संसक्तं कर्णं संकोचयतः । इतरौ
बहिरपसरन्तौ संसक्तकर्णं वर्द्धयतः । अतश्चोक्तं
तेष्वेव बाहुष्वपरौ च कर्णाविति ।

लम्बयोः कर्णयोर्वैकमनिर्दिष्ट्याऽपरात् कथम् ।

पृच्छत्यनियतत्वेऽपि नियतं चापि तत्फलम् ॥

स पृच्छकः पिशाचो वा वक्ता वा नितरां ततः ।

यो न वेत्ति चतुर्बाहुक्षेत्रेष्वनियतां स्थितिम् ॥

लम्बं कर्णं वाऽनिर्दिश्य नियतस्य चतुर्भुजफलस्य पृच्छकं
तत् प्रश्नोत्तरदातारं चोपहस्य युक्तिमनुष्टुब्धयेनाह लम्बयो
रिति । लम्बयोः कर्णयोः वा मध्ये एकं, लम्बं, कर्णं वा
अनिर्दिश्य अनियतत्वे चतुर्भुजस्य स्थितेः अनियतत्वे अपि

अपरान्, लम्ब-कर्णादीन् नियतं कथं पृच्छति ? अतएव
 स पृच्छकः पिशाचः दुष्टबुद्धिः । यः वक्ता चतुर्बाहु-क्षेत्रेषु
 अनियतां परिवर्त्तनीयां स्थितिं न वेत्ति न जानाति एवम्बिधः
 प्रश्नस्योत्तरदायकः स नितरां अतिशयेन पिशाचः सम्बन्ध-
 भालैवोत्तरं वक्तव्यमित्यर्थः ।

समचतुर्भुजायतयोः फलानयने सूत्रं सार्द्धवृत्तद्वयम् ।

AREA OF RHAMBUS AND RECTANGLE.

दृष्टाश्रुतिसुल्य चतुर्भुजस्य

कल्प्याऽथ तद्वर्गविवर्जिता या ॥२०॥

चतुर्गुणा बाहुकृतिस्तदीयं

मूलं द्वितीयश्रवणप्रमाणम् ।

अतुल्य कर्णाभिहति द्विभक्ता

फलं स्फुटं तुल्यचतुर्भुजे स्यात् * ॥२१॥

समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजे च

तथायते तद्भुजकोटिघातः

चतुर्भुजेऽन्यत्र समानलम्बे

लम्बेन निम्नं कुमुखैक्य खण्डम् ॥२२॥



* विषये चतुर्भुजेऽपि यदि कर्णौ मितौ लम्बरूपौ स्यातां तदाऽतुल्यकर्णाभि-
 हतिद्विभक्ता वास्तवं फलं भवतीति विशेषः ।

तुल्यचतुर्भुज एककर्णाद् द्वितीयकर्णज्ञानं, तथा समकर्णयोः
चतुर्भुजायतक्षेत्रयोः, समानलम्बे चतुर्भुजे च फलज्ञान-
मिन्द्रवज्रोत्तराक्षाऽन्योपजातिभ्यां चाह इष्टा श्रुतिरिति ।
तुल्यचतुर्भुजस्य तुल्याः चत्वारो भुजा यस्य एवम्बिधस्य क्षेत्रस्य,
एका श्रुतिः इष्टा कल्प्या । तद्वर्गविवर्जिता तस्याः श्रुतेः
वर्गेण ह्येना या चतुर्गुणा बाहुकृतिः तदीयं मूलं द्वितीय-
अवण-प्रमाणं भवेत् । तुल्यचतुर्भुजे अतुल्यकर्णाभिहितः
द्विभक्ता स्फुटं फलं स्यात् । समश्रुतौ समकर्णे तुल्यचतुर्भुजे
वर्गक्षेत्र इत्यर्थः । तथा प्रायते क्षेत्रे तदभुजकोटिघातः
तयोर्भुजकोट्योर्गुणफलं क्षेत्रफलं स्यात्, अन्यत्र अन्यस्मिन्
समानलम्बे चतुर्भुजे कुसुखैक्यखण्डं भूमिसुखयो यौगाङ्गं
लम्बेन निम्नं गुणितं सत् फलं क्षेत्रफलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

समचतुर्भुजस्य सम्मुखवर्त्ति-कोणद्वयं मिथस्तुल्यं भवति ।
कर्णरेखाद्वयसंयोजनेन चतुर्भुजमध्ये चत्वारि जात्यत्रिभुज-
क्षेत्राण्युत्पद्यन्ते । क्षेत्रमितिः प्रथमाध्यायस्य चतुर्थ-दशम-
प्रतिज्ञाभ्यां दशम-परिभाषया च भुजलग्नकोणाः समदि-
खण्डिताः कर्णौ च । एकस्य कर्णस्योपरि मध्यविन्दौ
अपरकर्णः लम्बरूपश्चेति ज्ञायते । अतः

$$बा^२ - \left(\frac{प्रक}{२}\right)^२ = \left(\frac{दिक}{२}\right)^२ । \quad \frac{४ बा^२ - प्रक^२}{४} = \frac{दिक^२}{४}$$

✓ $४ बा^२ - प्रक^२ = दिक$ । अतउक्तम् तद्वर्गं विवर्जितेति ।

लम्बगुणं भूम्यङ्गं त्रिभुजे फलं भवति । प्रथमकर्णस्यो-
भय-पार्श्वयोः त्रिभुजद्वयं जातम् । तत्र प्रथमकर्णं उभयत्र
भूमिः । दितायकर्णाङ्गं प्रति त्रिभुजे लम्बः, त्रिभुजद्वयस्य
फलयो र्योगतुल्यं चतुर्भुजस्य फलम्—

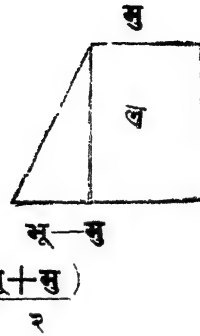
$$\begin{aligned} \text{अतः फलम्} &= \frac{ल \times भू}{२} + \frac{ल \times भू}{२} \\ &= \frac{प्रक}{२} \left(\frac{दिक}{२} + \frac{दिक}{२} \right) \\ &= \frac{दिक \times प्रक}{२} । \text{अतउक्तम् अतुल्यकर्णाभिहतिरिति ।} \end{aligned}$$



समकर्णचतुर्भुजस्यायतक्षेत्रस्य च कर्णोभयपार्श्वयोः
जात्य-त्रिभुज-द्वयमुत्पद्यते । तत्र बाहुद्वयं मिथो
लम्ब-भूमिरुपौ । लम्बगुणं भूम्यङ्गं त्रिभुजफलम्,
तद्द्विगुणितं चतुर्भुजफलम् । अत उक्तम् तद्भुजकोटिघातः
फलमिति ।

विषमचतुर्भुजे मुखस्य प्रान्तद्वयतो भूमे रूपरि लम्ब-
पातेन एकमायतक्षेत्रं एकं त्रिभुजं च जायते । तयोः
फलयो र्योगः विषमचतुर्भुजस्य फलम् ।

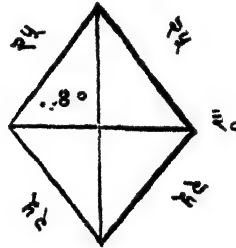
$$\begin{aligned}
 \text{फलम्} &= \text{ल} \times \text{सु} + \frac{(\text{भू} - \text{सु}) \text{ल}}{२} \\
 &= \frac{२\text{सु} \times \text{ल} + (\text{भू} - \text{सु}) \text{ल}}{२} \\
 &= \frac{(\text{भू} - \text{सु} + \text{सु} + \text{सु}) \text{ल}}{२} \\
 &= \frac{\text{ल} (\text{भू} + \text{सु})}{२}
 \end{aligned}$$



अतउक्तम् लम्बेन निम्नमित्यादि ।

उदाहरणम् ।

क्षेत्रस्य पञ्चकृतितुल्या चतुर्भुजस्य
कर्णौ ततश्च गणितं गणक प्रचक्ष् ।
तुल्याश्रुतेश्च खलु तस्य तथायतस्य
यद्विस्तृती रसमिताष्टमितं च दैर्घ्यम् ॥



अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह क्षेत्रस्येति । भो गणक !
पञ्चकृतितुल्यचतुर्भुजस्य—पञ्चानां कृतिः पञ्चविंशतिः तथा
तुल्या श्वत्वारो भूजा यस्य तथाभूतस्य अतुल्यकर्णचतुर्भुजस्य
तथा तुल्यश्रुतेश्च क्षेत्रस्य कर्णौ प्रचक्ष् । ततः ताभ्यां
कर्णाभ्यां गणितं फलं च प्रचक्ष् । यद्विस्तृतिः रसमिता
द्वयं अष्टमितं तस्य आयतस्य च खलु कर्णौ ततश्च गणितं
प्रचक्ष् ।

न्यासः । अत्र विंशन्मिता ३० मेकां श्रुतिं
प्रकल्प्य ज्ञाताऽन्या ४० । गणितम् ६०० ।

अथवा चतुर्दशमितामेकां प्रकल्प्य ज्ञातान्या ४८ ।
गणितम् ३३६ । तत्कृत्योर्योगपदं कर्णं इति
ज्ञाता करणीगता श्रुतिरुभयत्र तुल्यैव १२५० ।
गणितम् ६२५ ।

तथायतस्य न्यासः । तत्कृत्योर्योग पदमिति
ज्ञातौ तुल्यौ कर्णौ १० । गणितम् ४८ ।

उदाहरणम् ।

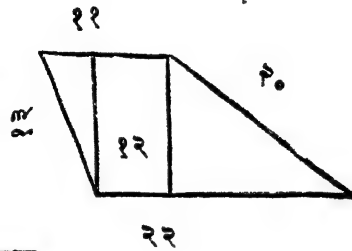
क्षेत्रस्य यस्य वदनं मदनारितुल्यं
विश्वम्भरा द्विगुणितेन मुखेन तुल्यम् ।
बाह्वयोदशनखप्रमितौ च लम्बः
सूर्यान्मितश्च गणितं वद तत्र किं स्यात् ॥

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकीनाह क्षेत्रस्येति । यस्य
क्षेत्रस्य वदनं मुखं मदनारितुल्यं एकादशतुल्यं, विश्वम्भरा
भूमिः द्विगुणितेन मुखेन हाविंशत्या तुल्यम्, बाह्वौ त्रयोदश-
नख-प्रमितौ एकः त्रयोदशमितः अन्यः विंशतिमितः, लम्बश्च
सूर्यमितः द्वादश तुल्यः, तस्य क्षेत्रस्य गणितं किं स्याद् वद ।

न्यासः । अत्र सर्वदोर्युतिदलमित्यादिना
स्थूलफलं २५० । वास्तवं तु लम्बेन निम्नं
कुमुखैक्यखण्डमिति जातम् १६८ ।

चेवख खण्डद्वयं कृत्वा तत्फलानि पृथगा-
नौयैक्यं कृत्वाऽस्य फलोपपत्तिर्दर्शनीया खण्डद्वय
दर्शनम् ।

न्यासः । पृथक्
फलानि ३०।७२ ६६।
गणितम् १६८ ।



उदाहरणम् ।

पञ्चाशदेकसहिता वदनं यदीयं

भूः पञ्चसप्ततिमिता च मितोऽष्टषष्ट्या ।

सव्योभुजो द्विगुणविंशति संमितोऽऽन्य

स्तस्मिन् फलं श्रवणलम्बमितीः प्रचक्ष् ॥

फल-कर्ण-लम्बानोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह पञ्चाश-
दिति । यदीयं वदनं एकसहिता पञ्चाशत्, भूः पञ्चसप्तति
मिता, सव्योभुजः अष्टषष्ट्यामितः अन्यः भुजः द्विगुणविंशति-

संमितः चत्वारिंशता तुल्यः तस्मिन् क्षेत्रे फलं तथा श्रवण-
लम्बमितीः च प्रवक्ष्य ।

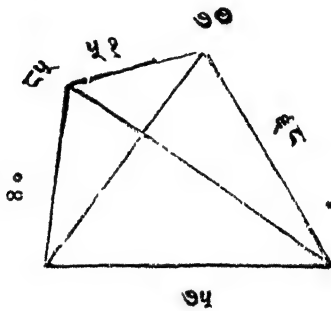
अथ फलावलम्बश्रुतीनां निमित्तं सूत्रम्

ज्ञातेऽवलम्बे श्रवणः श्रुतौ तु

लम्बः फलं स्यान्नियतं हि तत्र ।

कर्णस्याऽनियतत्वाल्लम्बोऽप्यनियत इत्यर्थः ।

फलावलम्बश्रुतीनां निमित्त-
त्वमुपजातिपूर्वार्द्धेनाह ज्ञाते-
ऽवलम्ब इति । लम्बे ज्ञाते तत्र
श्रवणः नियतः स्यात् । श्रुतौ
ज्ञातायां लम्बो नियतो भवेत् ।
तत्र हि फलं अपि नियतं
स्यात् ।



लम्बज्ञानार्थं सूत्रम् ।

चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजेऽवलम्बः

प्राग्वद्भूजौ कर्णभूजौ महीभूः । २३ ॥

कर्णज्ञाने लम्बज्ञानमुपजात्युत्तरार्द्धेनाह चतुर्भुजान्त-
रिति । चतुर्भुजान्तगते त्रिभुजे प्राग्वत्, त्रिभुजे भुजयोर्योग
इत्यादिना लम्बः साध्यः । तत्र कर्णः, एकोभुजश्चेति, द्वौ

भुजो 'कल्प्यौ, मही चतुर्भुजस्य भूमि' भूः कल्प्या ।
अत्रोपपत्तिः त्रिभुजोपपत्तिवदिति दृश्यं नोत्तिष्ठिता ।

अत्राऽवलम्बज्ञानार्थं सव्यभुजाग्राद्विणभुज-
मूलगामी कर्णं द्रष्टुः सप्तसप्ततिमितः ७७ कल्पित-
स्तेन चतुर्भुजान्तस्त्रिभुजं कल्पितम् । तत्राऽसौ
कर्ण एकोभुजः ७७ । सव्यो भुजो द्वितीयो ६८ ।
भूः सैव ७५ । अथ प्राग्वल्लम्बाबाधार्थं न्यासः ।
अबधे १४४, २३१ । लम्बः ३०८ ।

अथ लम्बे ज्ञाते कर्णज्ञानार्थं सूत्रम् ।

यल्लम्ब लम्बाश्रितबाहुवर्ग-

विश्लेषमूलं कथिताबधा सा ।

तदूनभूवर्गसमन्वितस्य

यल्लम्बवर्गस्य पदं स कर्णः ॥२४॥

लम्बे ज्ञाते कर्णज्ञानमुपजात्याह यल्लम्बेति । लम्बस्य
लम्बाश्रितबाहोश्च यः वर्गेयोः विश्लेषः, तन्मूलं यत् सा
अबधा कथिता स्यात् । तथा अबधया ऊणा भूः द्वितीया
बाधा । तस्याः वर्गेण समन्वितस्य लम्बवर्गस्य यत् पदं
स कर्णः स्यात् । अत्रोपपत्तिः त्रिभुजोपपत्तिवत् ।

तत्र चतुर्भुजे सव्यभुजाग्राहम्बः किल
 कल्पितः ३५ । अतो ज्ञाताबाधा १४४ ।
 तदूनभूवर्गसमन्वितेत्यादिना ज्ञातः कर्णः ७७ ।

द्वितीयकर्णज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तद्वयम् ।

दृष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्य
 त्रस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये ।
 कर्णं तयोः क्षामितरौ च बाहू
 प्रकल्प्य लम्बावबधाश्च साध्याः ॥२५॥
 आबाधयोरेक ककुप्स्थयोर्यत्
 स्यादन्तरं तत्कृति संयुतस्य ।
 लम्बैक्य वर्गस्य पदं द्वितीयः
 कर्णो भवेत् सर्वचर्भुजेषु ॥२६॥

कर्णज्ञानमुपजातोन्द्रवज्राभ्यामाह दृष्टोऽत्रेति । पृच्छकेन
 कर्णः कथितो न चेत्, तदा अत्र विषमबाहु चतुर्भुजे प्रथमं
 दृष्टः कर्णः प्रकल्प्यः, कर्णोभयतः ये त्रस्रे स्थिते, कर्णं तयोः
 त्रस्रयोः क्षामं भूमिं प्रकल्प्य, इतरौ च बाहू प्रकल्प्य
 लम्बावबधे साध्ये लम्बद्वयं आबाधाद्वयं साधनीयम् ।
 एकककुप्स्थयोः एकदिशि स्थितयोः आबाधयोः यदन्तरं

स्यात्, तत्कृति संयुतस्य लम्बैक्यवर्गस्य यत् पदं स सर्व्वचतु-
र्भुजेषु कर्णो भवेत् ।

अदोपपत्तिः ।

प्रथम-कर्णोभयतः स्थितयोः त्रस्रयोः लम्बौ द्वितीय-
कर्णोभय-पाश्र्वयोः निपततः । अत्र एकदिशि स्थितयो
राबाधयोरन्तरं लम्बयोरन्तर्गत-प्रदेश-मानम् । सा भूमिः
लम्बैक्यं कोटिः, द्वितीयकर्णः, कर्णः । एवं जात्य-त्रस्रस्य
भुजकोट्योर्वर्गयोगस्य मूलं द्वितीयकर्णः । समचतुर्भुजे
आबाधान्तराऽभावाल्लम्बैक्यमेव द्वितीयकर्णः ।

अत उक्तं आबाधयो रित्यादि ।

न्यासः । तत्रैव चतुर्भुजे सव्यभुजाग्राद् दक्षिण-
भुजमूलगामिनः किल कर्णस्य मानं कल्पितं ७७ ।

तत्कर्णरेखावच्छिन्नस्य क्षेत्रस्य मध्ये कर्णरेखो-
भयतो ये त्र्यस्रे उत्पन्ने, तयोः कर्णं भूमिं,
तदितरौ च भुजौ प्रकल्प्या प्राग्वल्लम्बाबाधाश्च
साधिताः । लम्बौ ६० । २४ । आबाधे ४५ । ३२ ।
अत्राबाधयोरेकककुप्स्ययोरन्तरम् १३ लम्ब-
निपातान्तरमित्यर्थः । अन्तरस्य १३ कृतिः १६६ ।

लम्बैक्य ८४ कृतिश्च ७०५६ । अनयो र्योगः
७२२५ । तस्य पदं द्वितीयः कर्णः ८५ । एवं सर्व्वत ।

दृष्टकर्णकल्पने विशेषोक्तिसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

कर्णाश्रितस्वल्पभुजैक्य मुर्व्वीं

प्रकल्प्य तच्छेषभुजौ च बाहू ।

साध्योऽवलम्बोऽथ तथान्यकर्णः

स्वीर्व्याः कथं चिच्छ्रवणो न दीर्घः ॥२७॥

तदन्य लम्बान्नलघुस्तथेदं

ज्ञात्वेष्टकर्णः सुधिया प्रकल्प्यः ॥

अत्रेष्ट-कर्ण-कल्पने विशेषं सार्द्धोपजात्याह कर्णाश्रित-
मिति । कर्णाश्रितं स्वल्पभुजैक्यं कर्णस्योभयपार्श्वस्थयो-
र्हयोर्द्वयोभुजयो र्योगद्वयस्य यत् स्वल्पं तत् उर्व्वीं त्रिभुजस्य
भूमिं प्रकल्प्य, तच्छेष मितौ अपर पार्श्वस्थौ भुजौ त्रिभुजस्य
भुजौ प्रकल्प्य च, त्रिभुजस्य लम्ब-साधनवल्लम्बः साध्यः । अथ
अन्यकर्णः तथा प्रकल्प्यः, यथा अवगाः स्वीर्व्याः स्वभूमितः
दीर्घः न स्यात् । तथा तदन्यलम्बाद् अन्यकर्णं योलम्बः
तस्माद् अपि लघुः न स्यात् । सुधिया इदं ज्ञात्वा दृष्टकर्णः
कल्पनीयः ।

* तदन्यकर्णादित्यपि पाठो दृश्यते ।

उपपत्तिः ।

अत्रोपपत्तिः आचार्य्येणैव चतुर्भुजं द्वीत्यादिनोक्ता ।

चतुर्भुजं द्व्येकान्तर कोणयोराक्रम्य संकोच्य-
मानं विभुजत्वं याति । तत्रैककोणलम्बलघु-
भुजयो रैक्यं भूमिरितरौ भुजौ च । तल्लम्बादूनः
संकोच्यमानः कर्णः कथं चिन्न स्यात् । तदितरो
भूमेरधिको न स्यात् । एवमुभयथापि । एतदनुक्त
मपि बुद्धिमता ज्ञायते ।

विषमचतुर्भुजे फलानयने सूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

व्यस्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये

तयोः फलैक्यं फलमत्र नूनम् ॥२८॥

विषम चतुर्भुजस्य फलानयनमुपजात्युत्तरार्द्धे नाह
वस्त्रइति । कर्णोभयतः स्थिते ये त्र्यस्रे तयोः फलैक्यं अत्र
विषम-चतुर्भुजे नूनम् फलम् स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

यतः कर्णोभयतः स्थितयोः त्रिभुजयो र्योगः विषम-
चतुर्भुजस्य तुल्यम् । अतः त्रिभुजद्वयस्य फलयो र्योगः विषम-
चतुर्भुजस्य फल-समम् । अत उक्तम् व्रस्रे त्वित्यादि ।

अनन्तरोक्त क्षेवान्तस्त्रास्रयोः फले ६२४।२३१०।

अनयो रैक्यं तस्य फलम् ३२३४ ।

समान लम्बस्याबाधादिज्ञानाय सूत्रं वृत्तद्वयम् ।

समान लम्बस्य चतुर्भुजस्य

मुखोनभूमिं परिकल्प्य भूमिम् ।

भुजौ भुजौ त्र्यस्रवदेव साध्ये

तस्यावधे लम्बमिति स्ततश्च ॥२६॥

आबाधयोनाचतुरस्रभूमि

स्तल्लम्ब वर्गैक्य पदं श्रुतिः स्यात्

समान लम्बे लघुदोः कृयोगा

न्मुखान्यदोः संयुतिरल्पिका स्यात् ॥३०॥

समानलम्बस्य चतुर्भुजस्य कर्णादीनां नियतत्वात्तेषां
साधनमुपजातिकादयेनाह समानलम्बस्येति । समानलम्बस्य
चतुर्भुजस्य मुखोनभूमिं भूमिं परिकल्प्य भुजौ च त्रिभुजस्य
भुजौ प्रकल्प्य, त्र्यस्रवदेव त्रिभुजे भुजयोर्योग इत्यादिनैव तस्य
आवधे साध्ये, ततः लम्बमिति च साध्याः । चतुरस्रभूमिः
आबाधया जना कार्य्या । तस्याः लम्बस्य च वर्गैक्यपदं
श्रुतिः कर्णः स्यात् । समानलम्बे चतुर्भुजे लघुदोः कृयोगात्
मुखान्यदोः संयुतिः अल्पिका स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

अत्रोपपत्तिः क्षेत्रदर्शनेन त्रिभुजोपपत्तिवत् स्पष्टमेवा गम्यते ।

उदाहरणम् ।

द्विपञ्चाशन्मितव्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ ।

मुखं तु पञ्चविंशत्यातुल्यं षष्ठ्या महौ किल ।

अतुला लम्बकं क्षेत्रमिदं पूर्वं रुदाहृतम् ।

षट्पञ्चाशत् त्रिषष्टिश्च नियते कर्णयोर्मितौ ॥

कर्णौ तत्रापरौ ब्रूहि समलम्बं च तच्छ्रुतौ ।

अत्रोदाहरणमनुशुद्ध्यैनाह द्विपञ्चाशदिति यत्र क्षेत्रे
द्विपञ्चाशन्मित-व्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ । एकः द्विपञ्चा-
शन्मितः, अपरौ भुज एकोनचत्वारिंशन्मित इत्यर्थः । मुखं
पञ्चविंशत्या तुल्यं, षष्ठ्या तुल्या किल महौ । षट्पञ्चाशत्
त्रिषष्टिः च नियते कर्णयोः मितौ । इदं अतुल्यलम्बं क्षेत्रं
पूर्वं गणितिके उदाहृतम् । तत्र अपरौ कर्णौ ब्रूहि ।
समलम्बं चेत् तत् क्षेत्रं तदा लम्बमानं तत्श्रुतौ च ब्रूहि ।

न्यासः । ' अत्रवृहत्कर्णं त्रिषष्टिमितं प्रकल्प्य
प्राग्बज्जातोऽन्यः कर्णः ५६ ।

अथ षट्पञ्चाशत्स्थाने द्वाविंशन्मितं ३२
कर्णं प्रकल्प्य प्राग्वत् साध्यमाने कर्णे ज्ञातं
करणीखण्डद्वयम् ६२१ । २७०० । अनयोर्मूलै
२४ $\frac{३३}{३३}$ । ५१ $\frac{३३}{३३}$ । क्यं द्वितीयकर्णः ७६ $\frac{३३}{३३}$ ।

अथ तदेव क्षेत्रं चेत् समलम्बं तदा मुखोन-
भूमिं परिकल्प्य भूमिमिति लम्बज्ञानार्थं प्रकल्पितं
त्यस्रक्षेत्रम् । अत्र ज्ञाते आबाधे $\frac{३}{३}$ । $\frac{१७३}{३}$ ।
लम्बश्च करणीगतः $\frac{३३००१६}{३३}$ । आसन्नमूलकरणेन
ज्ञातः ३८ $\frac{६३३}{३३}$ । अयं तत्र चतुर्भुजि समलम्ब ।

लम्बाबाधो $\frac{३}{३}$ नित चतुरस्रभूमेः $\frac{३६७}{३३}$ सम-
लम्बस्य च वर्गयोगः ५०४६ । अयं कर्णवर्गः ।
एवं वृहदाबाधयो $\frac{१७३}{३३}$ नभूमे $\frac{१८३}{३३}$ द्वितीय
कर्णवर्गः २१७६ । अनयोरासन्नमूलकरणेन
ज्ञातौ कर्णौ ७१ $\frac{३३}{३३}$ । ४६ $\frac{१३}{३३}$ ।

एवं चतुरस्रे तेष्वेव बाहुष्वन्यौ कर्णौ बहुधा
भवतः । एवमनियतत्वेऽपि नियतावेव कर्णावानीतौ
ब्रह्मगुप्ताद्यै स्तदानयनं यथा ।

कर्णांश्रितभुजघातैक्यमुभयथाऽन्योन्य भाजितं गुणयेत् ।
योगेन भुजप्रतिभुजबधयोः कर्णो पदे विषमे ॥३०॥

लघुप्रक्रियादर्शनद्वारेणाह ।

अभीष्ट जाल्यद्वय बाहुकोटयः

परस्परं कर्णहता भुजा इति ।

चतुर्भुजं यद् विषमं प्रकल्पितं

श्रुतौ तु तत्र त्रिभुजद्वयात्ततः ॥३१॥

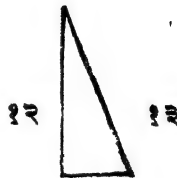
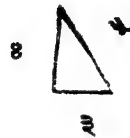
बाह्वोर्वधः कोटिबधेन युक् स्या

देका श्रुतिः कोटिभुजावधैक्याम् ।

अन्या लघौ सत्यपि साधनेऽस्मिन्

पृथ्वैः† कृतं यद् बहुतन्न विद्मः ॥३२॥

जाल्यद्वयम्—



चतुर्भुजेऽनियतकर्णत्वेऽपि नियतकर्णयोरानयनस्य प्रक्रिया-
गौरवे, लघु-प्रक्रियया कर्णानयनप्रकारं वंशस्थविलेन्द्र-

* अयं कर्णानयन प्रकारो उक्तान्तर्गत चतुर्भुजपर एव मान्यव ।

† जाल्यद्वयकोटिभुजाः परस्परं श्रुतिहता भुजा विषमे । अधिको भूबन्ध-
मुनो बाहुद्वयं भुजावन्धौ । इति ब्रह्मगुप्तः ।

वज्राभ्यामाह अभीष्टेति । अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटयः
परस्परं कर्णद्वयता भुजा भवन्ति । ततः कोटिबधेन युग्
बाहोर्बधः एका श्रुतिः स्यात् । कोटिभुजावधैक्यम्
कोटिभुजानामावधयोर्घातयोर्योगः अन्या श्रुतिः स्यात् ।
इति अस्मिन् लघौ साधने लघुकर्मणि सत्यपि पूर्वे
गाणितिकैः यद् गुरुकृतं तद् न विद्वःवयमिति शेषः ॥

अत्रोपपत्तिः ।

विषमचतुर्भुजे कर्णयोः संयोगेन चत्वारि त्रस्त्राणि
जायन्ते । तत्रैकस्य त्रिभुजस्येष्टं कर्णमानं प्रकल्प्य, तेन
चतुर्भुजस्याभीष्टबाहुद्वयं विभज्य यत् फलद्वयं लभ्यते, तदन्य-
त्रिभुजस्य क्रमेण भुजकोटितुल्यं प्रकल्प्य च, तत्कृत्वो र्योगपदं
कर्ण इत्यादिनानीतकर्ण एव कर्णः कल्पितः । ततः अनेन
कर्णेन विषमचतुर्भुजस्य पुनरन्यत्र बाहुद्वयं विभज्य यत्
फलद्वयं प्राप्यते, तदपरत्रिभुजस्य भुजकोटितुल्यं कल्पितम् ।
पूर्वकल्पितः कर्ण एव तस्मिन् कर्णः । यथाऽत्र ५ पञ्चमितं
एकस्य कर्णं प्रकल्प्य त्रिभुजयोः बाहुकोटिकर्णानां
मानानि निवृद्धानि । अत्र जात्यद्वयस्य बाहोर्घातः कर्णस्यैकं
खण्डं, कोट्योर्घातः अन्यत् खण्डम्, तयोः र्योगेऽकरणौगतः
कर्णः स्यात्, परस्परभुजकोटिघातोऽपरकर्णस्य खण्डद्वयं
तद्व्योगेऽपरकर्णः ।

अत उक्तं बाह्योर्घात इत्यादि ।

न्यासः । इतरेतरकर्णहता भुजकोटयस्तासां
महती भूर्लघुमुखमितरौ बाह्व इति प्रकल्प्य
क्षेत्रं दर्शितम् । तत्र कर्णौ महतायासीनानीतौ
६३ । ५६ । तस्मैव जाल्यद्वयखेतरेतर भुजकोट्यो-
र्घातौ ३६ । २० । अनयोरेका मेकः कर्ण ५६ ।
बाह्वोः ३ । ५ । कोट्योश्च ४ । १२ । घातौ
१५ । ४८ । अनयोरेकामन्यः कर्णः ६३ ।
एवं श्रुती स्याताम् । एवं मुखेन ज्ञायते ।

अथ यदि पार्श्वभुजयोर्व्यत्यासं कृत्वा न्यस्तं
क्षेत्रं तदा जाल्यद्वयकर्णयोर्बन्धो ६५ द्वितीयः
कर्णः स्यात् ।

अथ सूचीक्षेत्रोदाहरणम् ।

क्षेत्रे यत्र शतत्रयं क्षितिमितिस्तत्त्वेन्दुतुल्यं मुखं
बाह्व खोत्कृतिभिः शरातिधृतिभिस्तुल्यौ च तत्रश्रुतौ ।
एका खाष्टयमैः समां तिथिगुणै रन्याथ तल्लम्बकौ
तुल्यौ गोधृतिभिस्तथा जिनयमै र्योगाच्छ्रवो लम्बयोः ॥

तत्खण्डे कथयाऽधरे श्रवणयो र्योगाच्च लम्बाऽधा
स्तत् सूचो निजमार्गं वृद्धभुजयो र्योगेन या स्यात् ततः ।
साबाधो बत लम्बकश्च भुजयोः सूच्याः प्रमाणे च के
सर्वं गणितिक प्रचक्ष्य नितरां क्षेत्रेऽत्र दक्षोऽसि चेत्*

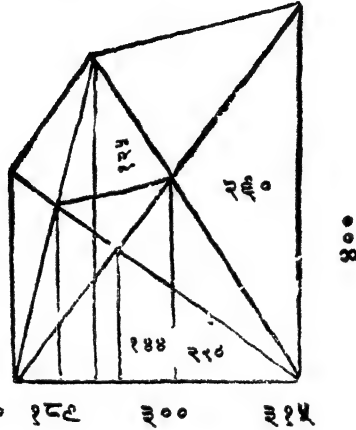
अथ सुचौक्षेत्रोदाहरणं शाहून्विक्रीडितद्वयेनाह । क्षेत्रे
यत्रेति । यत्र विषमचतुर्भुजे क्षेत्रे क्षितिमितिः शतत्रयं ३०० ।
मुखं तत्त्वेन्दुभिः १२५ तुल्यं । खोत्कृतिभिः २६०,
शरातिष्ठतिभिः १८५ च तुल्यौ बाहू । तत्र क्षेत्रे एका श्रुतिः
खाट्यमेः २८० समा । अथ अन्याश्रुतिः तिथिगुणैः ३१५
समा । तत्र लम्बकौ गोष्ठतिभिः १८८ तथा जिनयमैः
२२४ च तुल्यौ । तत्र श्रवोलम्बयोः योगात् सम्पातस्थानाद्
अधरे तत्खण्डे कर्णलम्बयोः अधःस्थित-खण्ड-द्वयं कथय ।
श्रवणयोः योगाद् मेलन स्थानात् लम्बाऽवधाः लम्बपरिमाणं
अबाधादयपरिमाणं च कथय । तत् क्षेत्रं निज-मार्ग-वृद्ध-
भुजयोः योगेन या सुचौ स्यात्, ततः तदुयोगस्थानात् साबाधः
लम्बकः कः ? (बत इति प्रश्न सुचकमव्ययम्) आबाधा-
परिमाणं लम्बपरिमाणञ्च कथय इत्यर्थः । सूच्याः
सुचौक्षेत्रस्य भुजयोः प्रमाणे च के ? हे गणितिक !

* लम्बादीनामभिन्नत्वेन द्विपक्षाश्रितित्यादि पूर्वोक्तं क्षेत्रं पञ्चगुणं कृत्वाऽत्र
पठितम् ।

गणितज्ञ ! अत्र सूची क्षेत्रे चेद नितरां दक्षोऽपि तर्हि
सर्वं प्रचक्ष्य वद ।

न्यासः । भूमानम्

३०० मुखं १२५
बाहू २६० । १८५ ।
कर्णौ २८० । ३१५
लम्बौ १८८ । २२४ ।



सन्ध्याद्यानयनाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

लम्बतदाश्रितबाह्वोर्मध्यं सन्ध्याख्यं मख्यं लम्बख्यं ।

सन्ध्यूना भूः पीठं साध्यं यस्याऽधरं खण्डम् ॥३३॥

तत्सन्धिर्द्विष्टः परलम्बश्रवणाहतोऽन्यपीठेन ।

भक्तो लम्बश्रुत्योर्योगात् स्यातामधःखण्डे ॥३४॥

प्रथमप्रश्नस्योत्तरमार्था-इयेनाह लम्बेति । लम्ब-तदाश्रित-
बाह्वोः मध्यं मध्यवर्तिन्याबाधा अत्र लम्बस्य सन्ध्याख्यं
स्यात् । सन्ध्यूना भूः द्वितीयाबाधा पीठं कथ्यते । यस्य
लम्बस्य अधरं खण्डं साध्यम्, तत्सन्धिः द्विष्टः कार्यः,

उभयत्र परलम्बश्रवणाभ्यां आहतः परस्व पीठेन भक्तः
कार्यः, तदा लम्बश्रुयोः योगात् संयोगात् क्रमेण तयोः
लम्बकर्णयोः अधःखण्डेः स्याताम् ॥

अत्रोपपत्तिः ।

बाहुवर्गोऽनो लम्बवर्ग आबाधावर्गसमः तन्मूलमाबाधा ।
इत्यादिकानामुपपत्तिः सूचोच्चे त्रिभुजक्षेत्रसंस्थानेन
सुगमा ।

न्यासः । लम्बः २८६ । तदाश्रितबाहुः १६५ ।
अनयोर्मध्य मित्याबाधा सन्धिसंज्ञा ४८ । तदूना
भूरिति द्वितीयाबाधा सा पीठसंज्ञा २५२ । एवं
द्वितीयो लम्बः २२४ । तदाश्रितभुजः २६० ।
सन्धिः १३२ पीठम् १६८ ।

अथाबलम्बस्याधःखण्डं साध्यम् अस्व १६८ ।
सन्धिः ४८ । परलम्बेनानेन २२४ । श्रवणेन च
२८० पृथग्गुणितः १०७५२ । १३४४० । परस्व
पीठेन १६८ भक्तो लम्बः लम्बाधःखण्डम् ६४ ।
श्रवणाधःखण्डं च ८० । एवं द्वितीयलम्बः

२२४ सन्धिः १३२ परलम्बेन १८६ कर्णेन च
३१५ पृथग्गुणितः परस्व पीठेन २५२ भक्तौ लम्बं
लम्बाधः खण्डं ६६ । श्रवणाधः खण्डं च १६५ ।

अथ कर्णयोर्योगादधो लम्बज्ञानार्थं सूत्रम् ।

लम्बौ भूधौ निजनिजपीठविभक्तौ च वंशौ स्तः ।
ताभ्यां प्राग्वच्छ्रुत्यो र्योगाल्लम्बः कुखण्डे च ॥३५॥

कर्णयोर्योगादधोलम्बज्ञानार्थं सूत्रमर्थ्याह लम्बाविति ।
पृथक् पृथक् भूधौ भूमि-गुणितौ लम्बौ निजनिज पीठ-
विभक्तौ निजनिजाबाधाभ्यां भक्तौ वंशौ स्तः लघ्वाबाधा
श्रितो लघुवंशः वृहदाबाधाश्रितो वृहदंश इति । ताभ्यां
वंशाभ्यां प्राग्वद् अन्योऽन्यमूलायगसुत्रयोगादित्यादिना
श्रुत्योः कर्णयोः योगात् सम्पातात् लम्बः स्यात् कु-खण्डे
लम्बोभयतः आबाधे स्याताम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

स्व-स्व-कर्ण-पथ वृद्धितौ कर्णौ, महन्निमुजद्वयस्य कर्णौ ।
वंशौ कोटिद्वयं, भूमि रभय महन्निमुजयोः भुजौ । तदन्तर्गत-
लघु-त्रिमुज-द्वयस्य निज-निजलम्बौ कोटी, स्व-स्व-कर्णौ
कर्णौ, स्वस्वपीठे भुजौ ।

अत्र त्रिभुजानां समानुपातित्वादनुपातः । यदि निज-निज-पौठ-तुल्ये भुजे स्व-स्व-लम्बः कोटिः, तदा भूमि-तुल्ये भुजे कः ? इति लब्धो निजनिजवंशः । ताभ्यां वंशाभ्यां अन्योऽन्यमूलाग्रगति नियमेन लम्बाबाधानां ज्ञानम् ।

अत उक्तं लम्बौ भूग्राविति ।

लम्बः १८६ । २२४ । भूः ३०० । एवमत्र लम्बौ वंशौ २२५ । ४०० । आभ्यामन्योऽन्य-मूलाग्रग सूत्रयोगादित्यादि करणेन लम्बः कर्णयो-र्योगादधो लम्बः १४४ । कुखण्डे च १०८।१६२। अथ सूच्या बाधा लम्बभुजज्ञानार्थं सूत्रम् वृत्तत्रयम् । लम्बहृतो निजसन्धिः परलम्बगुणः समाह्वयो ज्ञेयः । सम-पर-सन्ध्योरैक्यं हारस्तेनोद्धृतौ तौ च ॥३६॥ समपरसन्धी भूग्रावौ सूच्याबाधे पृथक् ख्याताम् । हारहृतः परलम्बः सूचीलम्बो भवेद् भूग्नः ॥३७॥ सूचीलम्बग्नभुजौ निजनिजलम्बोद्धृतौ भुजौ सूच्याः । एवं ज्ञेयक्षोदः प्राज्ञै स्त्रैराशिकात् क्रियते ॥३८॥

सूच्याबाधा-लम्ब-भुज-ज्ञानार्थं सूत्रमार्थावयेणाह लम्बहृत इति । निज सन्धिः इष्ट-लम्बस्याबाधा पर-लम्ब-गुणः

इष्टलम्बादन्यलम्बेन गुणितः, लम्बहृतः इष्टलम्बेन भक्तः
समाह्वयः सम-संज्ञः ज्ञेयः । सम-पर-सन्धिरैक्यं परलम्बस्य
यः सन्धिः स परसन्धिः तस्य समस्य च ऐक्यं द्वारः ।
तौ समपरसन्धौ पृथक् पृथग् भूजौ भूमिगुणितौ, तेन द्वारेण
उद्घृतौ भक्तौ, सूच्याबाधे सूचीलम्बस्य आबाधे स्याताम् ।
तत्र लघुभुजाश्रिता आबाधालघ्वौ, महद् भुजाश्रिताबाधा
महतीती । परलम्बः भूजः, सूचीक्षेत्रस्य भूम्या गुणितः,
द्वार-हृतः, सूचीलम्बः भवेत् । सूची-लम्बेन गुणितौ भुजौ
निज निज लम्बोद्घृतौ सूच्याः भूजौ स्याताम् । प्राज्ञैः एवं
क्षेत्र क्षोदः क्षेत्रे खण्डं त्रैराशिकात् क्रियते तत्परिमाणं
साध्यत इत्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः ।

स्वमार्गं वर्द्धितयोर्भुजयोर्योगेन सूची-क्षेत्रे भुजौ स्याताम् ।
तत्र सूचीभुजौ सुजौ, सुमिरैव भूमिः, सूचीलम्बो लम्बः ।
तस्य त्रिभुजस्य तदन्तर्गतेष्ट त्रिभुजस्य च सजातीयत्वादनुपातः ।
यदीष्टलम्बेन स्वसन्धिर्नाम स्वाबाधा लभ्यते तदा अन्यलम्बेन
का ? फलं कल्पितत्रिभुजे अन्यलम्बस्याबाधा, स सम-संज्ञः ।
अपराबाधा पर-सन्धिः, तयोरैक्यमिष्टत्रिभुजे भूमिः । स द्वारः ।
ततोऽनुपातः, यदीष्टत्रिभुजस्य द्वार-नामक-भूमौ सम पर-
सन्धि-नामके पृथक् पृथग् आबाधे लभ्येते, तदा सूची

क्षेत्रभूमौ के ? लब्धे सूच्याबाधे । पुनर्यदि हारेण परलम्बो लभ्यते, तदा भूमि-तुल्यायां सूचीभूमौ कः ? फलं सूची-लम्बः । एवं यदि निजलम्बकोट्यौ लम्बोभय-पार्श्वस्थौ कर्णौ तदा सूचीलम्बकोटौ कौ फलं सूची-भुजौ । तैराशिकेनैवं सर्वसुपपद्यते ।

अत्र किलाऽयं लम्बः २२४ । अथ सन्धिः १३२ । अथ परलम्बेन १८६ गुणितोऽनेन २२४ भक्तः समाख्यो जातः $\frac{५६१}{६}$ । अथ परसन्धेश्च ४८ योगो हाराख्यः $\frac{१९७५}{६}$ । अनेन समपरसन्धी भक्तौ भूमिगुणौ जाते सूच्याबाधे $\frac{३५६४}{१७}$ । $\frac{१५३६}{१७}$ ।

एवं द्वितीयसमाह्वयः $\frac{५१३}{६}$ द्वितीयहारः १७०० । अनेन भूतः स्वीयः समः $\frac{१५३६००}{६}$ परसन्धिश्च $\frac{३६६६०}{१}$ भक्तौ जाते सूच्याबाधे $\frac{१५३६}{१७}$ । $\frac{३५६४}{१७}$ । परलम्बः २२४ । भूमि ३०० गुणो हारेण $\frac{१७००}{६}$ भक्तौ जातः सूचीलम्बः $\frac{६०४६}{१७}$ । सूचीलम्बेन भुजौ १८५ । २६० गुणितौ स्व स्व लम्बाभ्यां १८६ । २२४ । यथाक्रमं भक्तौ जातौ स्वमार्ग-द्वौ सूचीभुजौ $\frac{६२४०}{१७}$ । $\frac{७०३०}{१७}$ ।

६ । त्रिभुजस्य भुजाः क्रमेण २६ । ४० । ४२ बृहत्तम-
बाह्योरपरि पातितलम्बमानं त्रिभुजस्य क्षेत्रफलं च वद ।
उत्तरम् क्रमेण २४ । ५०४ ।

७ । त्रिभुजस्य बाहुद्वययोगः ४२ भूमिः २८ ।
लम्बः १५ । पृथग् बाहुमानं क्षेत्रफलं च वद । उत्तरम्
भुजौ १७ । २५ फलम् २१० ।

८ । त्रिभुजस्य बाहुद्वययोगः ८८ भूमिः ५१ ।
आबाधान्तरम् ३३ भुजौ, क्षेत्रफलं, लम्बमानं च वद ।
उत्तरम् भुजौ क्रमेण ४१ । ५८ । लम्बः ४० फलम् १०२० ।

९ । चतुर्भुजस्य कर्णमानम् २२० । कर्णोभय पार्श्वस्थ-
द्वयोर्द्वयोर्भुजयो र्योगतः कर्णोपरि पातित लम्बद्वयं ६४ । ३६
चतुर्भुजस्य क्षेत्रफलं कियत् ? उत्तरम् ११००० ।

१० । समचतुर्भुजस्य बाहुः ४१ बृहत्तर कर्णः ८०
क्षेत्रफलं निर्णय । उत्तरम् ७२० ।

✓ वृत्तक्षेत्रे करणसूत्रं वृत्तम् ।

व्यासे भनन्दाग्नि ३६२७ हते विभक्ते

खवाण सूर्यैः १२५० परिधिस्तु सूक्ष्मः * ।

* $\frac{3627}{1250} = 2.9016$ । अतः व्यासः $\times 2.9016 =$ परिधिः ।

द्वाविंशतिघ्ने विह्वतेऽथशैलैः ७ +

स्थूलोऽथवा स्याद्वावहार योग्यः ॥२६॥

व्यासात् परिध्यानयनमुपजात्याह व्यासे, भनन्दाग्नीति ।
या रेखा केन्दं भित्त्वा पार्श्वद्वये परिधिं सृशति स व्यासः
इति क्षेत्रमितौ प्रसिद्धम् । व्यासे भनन्दाग्नि ३६२७ इति,
खवाण सूत्र्यैः १२५० विभक्ते सति सूक्ष्मः परिधिः स्यात् ।
अथवा व्यासे द्वाविंशति २२ घ्ने शैलैः ७ विह्वते व्यवहार-
योग्यः स्थूलः परिधिः भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

वृत्तपङ्क्त्यानां ६० पूर्णज्या व्यासार्द्धसमा । रूप १ मितं
व्यासं प्रकल्प्य, ज्योत्पत्ति विधिना अर्द्धांशु ज्या साधन-
नियमेन परिधेः २४५७६ मितभागस्य ज्या $\frac{१५००००६६७}{१२५०}$ ।
स्वल्पात्तरत्वात् $= \frac{३६३७}{१२५०}$ गृहीतः । क्षुद्रतमधनुषो ज्या,
धनुः-समत्वाद रूप १ मितव्यासे यदि $\frac{३६३७}{१२५०}$ परिधिस्तदेष्ट
व्यासे कः ? इत्यनुपातेन परिधिः $= \frac{\text{व्यासः} \times ३६२७}{१२५०}$ ।

आसन्न-मान-साधन-नियमेन $\frac{१५०००००६६७}{१२५०}$ मितस्यासन्नमानानि
क्रमेण ३, $\frac{२६}{१२५०}$, $\frac{३६३७}{१२५०}$, $\frac{३६३७}{१२५०}$... इत्यादीनि भवेयुः ।

† व्यासार्द्धतिघातोऽत्रैवक्तः सूक्ष्मो भवेत् परिधिरिति आर्यभट्टोक्तिः व्यासस्य
कृतदेशगुणितायाः पदं परिधिरिति स्वीकृति प्रकाशपेक्षया ज्ञेया ।

अत्र व्या $\times ३ =$ परिधिः । इत्यस्याति-स्थूलत्वादपेक्षितम् ।

$\frac{\text{व्या} \times २२}{७} =$ परिधिः स्थूलः । अत उक्तं व्याख्ये भनन्देति ।

एवं हि आसन्नमानतः प $= \frac{\text{व्या} \times ३३३}{१०६}$ अथवा

प $= \frac{\text{व्या} \times ३५५}{११३}$ इत्यादिवहुनियमाः कल्पितुं युज्यन्ते ।

उदाहरणम् ।

विष्कम्भमानं किल सप्त ७ यत्र

तत्र प्रमाणं परिधेः प्रचक्ष्व ।

द्वाविंशति २२ यत्परिधेः प्रमाणं

तदग्रास संख्यां च सखे विचिन्त्य ॥

अत्रोदाहरणं मिन्द्रवज्रयाह विष्कम्भमानमिति । हे सखे !

यत्र किल विष्कम्भमानं ७ सप्त, तत्र वृत्ते वृत्तक्षेत्रे परिधेः

प्रमाणं प्रचक्ष्व वद । यत्परिधेः प्रमाणं द्वाविंशतिः २२,

तदग्राससंख्यां च विचिन्त्य प्रचक्ष्व ।

न्यासः । व्यासमानम् ७ । लब्धं परिधि-

मानम् $२१\frac{३३३}{१०६}$ । स्थूलं वा २२ । अथवा

परिधितो व्यासानयनाय गुणहंरविपर्यये

व्यासमानम् ७ $\frac{३३३}{१०६}$ । स्थूलं वा ७ ।

वृत्तगोलयोः फलानयने करणसूत्रं वृत्तम् ।

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणित व्यासपादः फलं तत्*

क्षुण्णं वेदैरुपरिपरितः कन्दुकखेव जालम् ।

गोलखैवं तदपि च फलं पृष्ठजं व्यासनिघ्नं

षड्भिर्भक्तं भवति नियतं गोलगर्भे घनाख्यम् ॥४०॥

वृत्तगोलयोः फलानयनं मन्दाक्रान्तयाह वृत्तक्षेत्र इति ।
वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासस्य पादः चतुर्थीशः फलं
क्षेत्रफलम् समकोष्टमानमिति यावत् । तत्क्षेत्रफलं वेदैः
क्षुण्णं गुणितं परितः समन्तात् कन्दुकस्य उपरि पतितं
समकोष्टं जालम् इव क्रौडार्थं वस्त्रादिभिर्विस्मित-गोलकार-
द्रव्य विशेषः कन्दुक इति कथ्यते तस्योपरि यथा जालस्य
चतुःकोणाः कोष्टका दृश्यन्ते तद्वत् समन्तात् गोलोपरि
पतितं समकोष्टं जालमिव पृष्ठजं फलं स्यात् तदपि च पृष्ठजं
फलं व्यासनिघ्नं षड्भिर्भक्तं गोलगर्भे नियतं घनाख्यं
फलं स्यात् ।

* अत्र युक्तित इदमवगम्यते परिधेः किमपि घटुःखरुं व्यासेन गुणितं
चतुर्भिर्भक्तं सत् घटुःखरुक्षेत्रे फलं स्यात् । अतः

$$फ = \frac{व्या \times घ}{४} । \quad \therefore व्या = \frac{४ फ}{घ} । \quad घ = \frac{४ फ}{व्या} ।$$

अवोपपत्तिः ।

परिधिसमसंख्यकत्रिभुजानि कल्पितानि । केन्द्रात् प्रति
त्रिभुजोपरि पातितलम्बः व्यासार्द्धतुल्यः । सर्वेषां त्रिभुज-
फलानां योग एव वृत्तक्षेत्रफलं । लम्बगुणं भूम्यर्द्धं त्रिभुजे
फलं भवति । अत एकस्य त्रिभुजस्य फलम् ।

$$\frac{\text{भूमिः}}{२} \times \frac{\text{व्यास}}{२} \text{ । सर्वेषां भूमीनां योगः परिधितुल्यः ।}$$

$$\text{अतः वृत्तफलम् } \frac{प}{२} \times \frac{\text{व्या}}{२} = \frac{प \cdot \text{व्या}}{४} \text{ ।}$$

अत उक्तम् वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितेति ।

अत्र कख = आद्यचापार्द्धज्यादिगुणा = २ आज्या ।

जच = आद्यचापकोज्या = आको ।

कग = उत्क्रमज्यान्तरम् = उअ ।

जघ = गतगम्यज्यायोगार्द्धम् = यो ।

अत्र कखग, जचभ त्रिभुजद्वयं सजातीयम् ।

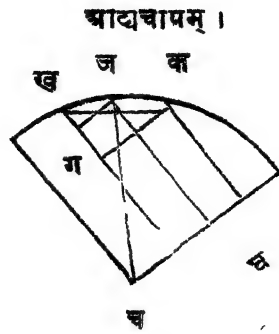
$$\text{अतोऽनुपातात् यो} = \frac{\text{उअ} \times \text{आको}}{२ \text{ आज्या}} \text{ ।}$$

अत्र वलयाकार क्षेत्रे यो = व्यासार्द्धम् ।

२यो = व्यासः । २ यो तुल्य व्यासं यः परिधि स्तत्

वलयाकार क्षेत्रे कुमुखयोगार्द्धम् । “लम्बेन निघ्नं

कुमुखैकखण्डं" फलं स्यादिति
नियमेन तत् लम्बतुल्येन
२ आच्या इत्यनेन गुणितं
वलयकार क्षेत्रस्य फलं स्यात् ।



$$\text{यो} = \frac{\text{उअ} \times \text{आको}}{२ \text{ आच्या}} ।$$

$$\therefore २\text{यो} = \frac{\text{उअ} \times २\text{आको}}{२ \text{ आच्या}} ।$$

$$\therefore \text{कुमुख योगार्द्धम्} = \frac{\text{उअ} + २ \text{ आको}}{२ \text{ आच्या}} \times \frac{२२}{७} ।$$

$$\therefore \text{फलम्} = \frac{\text{उअ} \times २ \text{ आको}}{२ \text{ आच्या}} \times \frac{२२}{७} \times २ \text{ आच्या} ।$$

$\therefore \text{फ} = \text{उअ} \times २ \text{ आको} \times \frac{२२}{७} ।$ यदि सूक्ष्मचापस्य
च्या साध्यते तदा आको व्यासार्द्धतुल्यैव स्यात् । अतः
 $२ \text{ आको} = \text{व्यासः} । २ \text{ आको} \times \frac{२२}{७} = \text{परिधिः} ।$

$\therefore \text{फ} = \text{उअ} \times \text{प} ।$ सर्वेषामुत्क्रमज्यान्तराणां योगः
गोलार्द्धं व्यासार्द्धगमः ।

$$\therefore \text{गोलार्द्ध पृष्ठफलम्} = \frac{\text{व्या}}{२} \times \text{प} ।$$

$$\therefore \text{गोलपृष्ठफलम्} = \text{व्या} \times \text{प} ।$$

$$\text{गोलक्षेत्रफलम्} = \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{४} ।$$

$$\therefore \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{४} \times ४ = \text{व्या} \times \text{प} = \text{गोलपृष्ठफलम्} ।$$

अत उक्तम् क्षुण्णं वेदैरित्यादि ।

इत्यस्यान्यप्रकारापपत्तिर्भास्करेणैव गोलाध्याये प्रति-
पादितेति नोक्तिरिह खिताऽत्र ।

पृष्ठफल-तुल्य-संख्यकानि रूपबाह्वनि सूची-त्रिभुजानि
कल्पयानि । सर्वत्र लम्बो व्यासार्द्धतुल्य एव । लम्बगुणं
भूम्यर्द्धं त्रिभुजे फलम् तथा समखात-फल-त्रंशः सूचीखाते
फलं भवतीत्येकस्मिन् सूचीखाते फलम् $\frac{\text{व्यास} \times १}{२ \times ३} = \frac{\text{व्या}}{६}$ ।

$$\therefore \text{सर्वसूचोफलम्} = \frac{\text{व्यासः} \times \text{पृष्ठफलम्}}{६} = \text{घनफलम्} ।$$

अत उक्तं पृष्ठजं व्यासनिघ्नमित्यादि ।

उदाहरणम् ।

यद्वासस्तुरगै ७ मितः किल फलं क्षेत्रे समे तत्र किं
व्यासः सप्तमितश्च यत्स्य सुमते गोलस्य तस्यापि किम् ।
पृष्ठे कन्दकजालसन्निभफलं तस्यैव गोलस्य किं
मध्ये ब्रूहि घनं फलं च विमलां चेद् वेत्सि लीलावतीम्

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेन सह यद्वास इति ।
हे सुमते ! चेद् यदि त्वं विमलां लीलावतीं वेत्सि तदा
यद्वासः किल तुरगैः मितः सप्तमितः तत्र समे क्षेत्रे

वृत्ते किं फलं स्यात् ? यस्य गोलस्य व्यासः सप्तमितः
तस्य अपि पृष्ठे कन्दुकजालसन्निभफलं किं स्यात् ? तथा
तस्यैव गोलस्य मध्ये घनं फलं किं स्यादिति ब्रूहि ।

न्यासः । व्यासः ७ । लब्धं क्षेत्रफलम् $३८\frac{१}{२}\frac{१}{२}\frac{१}{२}$
गोलपृष्ठफलम् $१५३\frac{१}{२}\frac{१}{२}\frac{१}{२}$ । गोलखान्तर्घन-
फलं $१७०\frac{१}{२}\frac{१}{२}\frac{१}{२}$ ।

प्रकारान्तरेण फलानयने करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

व्यासस्य वर्गे भनवाग्नि निघ्ने
सूक्ष्मं फलं पञ्चसहस्र भक्ते ।

रुद्राहते शक्रहतेऽथवा स्यात्

स्थूलं फलं तद्व्यवहारयोग्यम् ॥४१॥

घनीकृतव्यासदलं निजैक-

विंशंशयुग्ं गोलघनं फलं स्यात् ।

† दोषवृत्तेऽसमं व्यासद्वयमतस्तत्र व्यासस्य वर्ग इत्यत्र व्यासयोर्घातः ग्राह्यः ।

* पूर्वं प्रतिपादितम् $p = \frac{\text{व्या} \times २२}{७}$ वा $\frac{\text{व्या} \times ३३३}{१०६}$ वा $\frac{\text{व्या} \times ३५५}{११३}$ इत्यादि

वहुनियमाः कल्पितुं युज्यन्त इति । तेषां फलसाधनार्थमपि बहुवो नियमाः कल्पनीयाः ।

अथ $\frac{\text{व्या} \times ३५५}{११३ \times ४} = \frac{\text{व्या} \times ३५५}{४५२}$ = फलम् । $\frac{\text{व्या} \times ३५५}{११३} =$ पृष्ठफलम् ।

$\text{व्या} \times \frac{३५५}{६७८} =$ घनफलम् ।

प्रकारान्तरेण व्यासादेव सूक्ष्म फलं स्थूलफलं घनफलं
चेन्द्रवज्रोपजातिपूर्वार्द्धाभ्यामाह व्यासस्येति । व्यासस्य वर्गे
भनवाग्नि ३८२७ निम्ने पञ्चसहस्र ५००० भक्ते सति
सूक्ष्मं फलं भवति । अथवा व्यासस्य वर्गे रुद्रा ११ इति
शक्र १४ हते यत् स्यात् तद् व्यवहारयोग्यं स्थूलं फलं भवति ।
घनोक्त-व्यासस्यदलं व्यास-घनस्याहं निजेकविंशंशयुक्
स्वकोयेनैकविंशंशयुक्तं गोलस्य घनफलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

$$\frac{\text{व्यासः} \times ३८२७}{१२५०} = \text{परिधिः} । \quad \frac{\text{प} \times \text{व्या}}{८} = \text{फ} ।$$

$$\frac{\text{व्या} \times \text{व्या} \times ३८२७}{१२५० \times ८} = \frac{\text{व्या}^२ \times ३८२७}{५०००} ।$$

अत उक्तं व्यासस्य वर्गे इति ।

$$\text{स्थूलफले तु } \frac{\text{व्या} \times २२}{७} = \text{प} ।$$

$$\therefore \text{फ} = \frac{\text{व्य} \times \text{व्या} \times २२}{७ \times ८} = \frac{\text{व्या}^२ \times ११}{१४} ।$$

अत उक्तं रुद्राहत इत्यादि ।

$$\text{फ} \times ८ = \text{पृष्ठफलम्} । \quad \frac{\text{पृष्ठ} \times \text{व्या}}{६} = \text{घनफलम्} ।$$

$$\therefore \text{घ फ} = \frac{\text{व्या}^3 \times ११ \times \text{व्या} \times ४}{१४ \times ६} = \frac{\text{व्या}^4 \times ११}{२१} ।$$

$$\text{घफ} = \frac{\text{व्या}^4 (१०\frac{१}{३} + \frac{१}{३})}{२१} । \frac{\text{व्या}^3}{२} + \left(\frac{\text{व्या}^3}{२} \times \frac{१}{२१} \right) ।$$

अत उक्तं निजैकविंशति युगिति ।

जातं तदेवसूक्ष्मं फलम् ३८ १०००३ ।

स्थूलं वा ३८ १/३ । घनफलं स्थूलं वा १७६ १/३ ।

अत्र विशेषः ।

एकत्रैन्द्रिक-वलयकार-गोलखण्डस्य फलसाधने

$$\text{फ} = \frac{\text{व्या} \times \text{ध}}{४} \text{ इति नियमेन पृथक् पृथक् क्षेत्रफलान्यानीय}$$

वृहत्तरखण्डस्य फलाल्लघुतर-खण्डस्य फलमूनीकृत्य
यदवशिष्यते तद् वलयकार गोलखण्डस्य क्षेत्रफलम् ।

अथवा धनुःपरिमाणयोर्योगः गोलद्वय-व्यासाद्धयो रन्तरिण
संगुण्यो गुणफलस्याऽर्धं वलयकार-गोलखण्डस्य फलं
स्यादिति ।

पृथग् वृत्तयोः फलान्यानीय तयोरन्तरं वलयकार-वृत्त-
क्षेत्रस्य फलम् ।

अथवा व्यासाद्धयोर्वर्गान्तर-तुल्यं व्यासं प्रकल्प्य साधित-
परिधितुल्यं वनाकार वृत्ते क्षेत्रफलं स्यात् ।

अथवा बहिःपरिधेरन्तःपरिधेश्च योगाद् विस्तारेण
गुणितं वलयाकार क्षेत्रं फलं भवति ।

शरजीवानयनाय करणमूलं सार्द्धवृत्तम् ।

ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलं

व्यासस्तदूनो दलितः शरः स्यात् ॥४२॥

व्यामाच्छरोनाच्छरसंगुणाच्च

मूलं द्विनिघ्नं भवतीह जीवा ।

जीवाऽर्द्धवर्गे शरभक्तयुक्ते

व्यास प्रमाणं प्रवदन्ति वृत्ते ॥४३॥

शर-जीवयोरानयनायं सूत्रं मुपजात्युत्तरार्द्धेन्द्रवज्राभ्या-
माह ज्या-व्यासेति । ज्या-व्यास-योगाऽन्तरघातमूलम्
पूर्णज्या-व्यासयोः यांगस्य अन्तरस्य च यः घातः तस्य यत्
मूलं तदूनः व्यासः दलितः अर्द्धितः शरः, ज्या-चाप-
मध्ये बाणरूपः उत्क्रज्या नामक व्यासखण्डः स्यात् ।
शरीणाद् व्यासात् शरसंगुणात् च मूलं द्विनिघ्नं इह वृत्ते
जीवा पूर्णज्या भवति । जीवार्द्धवर्गे, पूर्णज्यायाः अर्द्धस्य
वर्गे शर-भक्त-युक्ते शरीण भक्ते पुनः शरयुक्ते च वृत्ते व्यास-
प्रमाणं प्रवदन्ति पूर्वाचार्या इति शेषः ।

अत्रोपपत्तिः ।

वृत्तक्षेत्रे पूर्णज्या भुजः, पूर्णकोटिज्या कोटिः, व्यासः
कर्णः, इदं समकोणित्रिभुजम् ।

∴ व्या^२—ज्या^२=को^२ । वर्गान्तरं योगान्तरं घातसमम्—

∴ को^२=(व्या+ज्या)(व्या—ज्या) ।

∴ को=√(व्या+ज्या)(व्या—ज्या) ।

व्यासो यावत् कोटिज्याया ज्ञेयते तावत् कोटिज्याया
उभय पार्श्वयोः शरौ शिष्यते । अतः स्तद्वर्गं शरं स्यादित्युक्तं
ज्याव्यासयोगेति ।

जोवार्द्धं भुजः, कोटिज्यार्द्धं कोटिः, व्यासार्द्धं कर्णः, इदं
समकोणित्रिभुजम् । ∴ व्यासार्द्ध^२—कोटिज्या^२=जोवार्द्ध^२ ।
वर्गान्तरं योगान्तरं घातसमम् ।

∴ $\left(\frac{\text{व्या}}{२} + \text{को}\right) \left(\frac{\text{व्या}}{२} - \text{को}\right) = \text{जौ}^२$ ।

को=व्यासर्द्धम्—शरः । संशोध्यमानं स्वमृणालमेति
स्वत्वं क्षय इति नियमेन—

$\left(\frac{\text{व्या}}{२} + \frac{\text{व्या}}{२} - \text{श}\right) \left(\frac{\text{व्या}}{२} - \frac{\text{व्या}}{२} + \text{श}\right) = \text{जौ}^२$ ।

∴ (व्या—श) श=जौ^२ ।

∴ जी = $\sqrt{(\text{व्या} - \text{श}) \text{श}}$ । जीवाङ्गं द्विगुणितं पूर्णजीवा
स्यादित्युक्तं व्यासाच्छरोणादिति ।

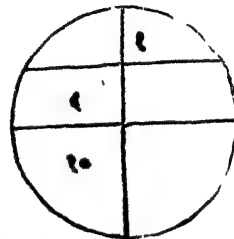
$$\text{जी} = \sqrt{(\text{व्या} - \text{श}) \text{श}} ।$$

$$\therefore \text{जी}^2 = (\text{व्या} - \text{श}) \text{श} । \quad \frac{\text{जी}^2}{\text{श}} = \text{व्या} - \text{श} ।$$

$$\therefore \text{व्या} = \frac{\text{जी}^2}{\text{श}} + \text{श} । \quad \text{अत उक्तं जीवाङ्गवर्ग इति ।}$$

उदाहरणम् ।

दशविस्तृति वृत्तान्त
यत्र ज्या षण्मितासखे ।
तत्रेषु वद बानाज्ज्रां
ज्याबाणाभ्यां च विस्तृतिम् ॥



अत्रोदाहरणमणुभाह दशविस्तृतिरिति । हे सखे !
यत्र दशविस्तृतिवृत्तान्तः—दश विस्तृतिः व्यासो यस्य तथा-
भूतस्य वृत्तस्य मध्ये, ज्या षण्मिता तत्र इपुं वद । बाणाद्
ज्यां, तथा ज्याबाणाभ्यां च विस्तृतिं व्यासं वद ।

न्यासः । व्यासः १० । ज्या ६ । लब्धा
बाणमितिः १ । अथ बाणांलब्धा ज्या ६ । अथ
ज्याबाणयोर्जातयोर्लब्धा वृत्तविस्तृतिः १० ।

अथ वृत्तान्तस्त्रास्रादिनवासान्तक्षेत्राणां

भुजमानयनायकरणसूत्रं वृत्तत्रयम् ।

त्रिद्व्यङ्गाग्निनभश्चन्द्रै स्त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः ।

वेदाग्निबाणखाश्वेक्ष खखाभाभ्ररसैः क्रमात् ॥

बाणेषु नखबाणैश्च द्विद्विनन्देषु सागरैः ।

कुरामदशवेदैश्च वृत्तव्यासे समाहृते ॥

खखखाभार्कसंभक्ते लभ्यन्ते क्रमशो भुजाः ।

वृत्तान्तस्त्रास्रपूर्वाणां नवासान्तं पृथक् पृथक् ॥

अथ वृत्तान्तस्त्रास्रादि-नवासान्त-क्षेत्राणां भुजमान-
मनुष्टुप्त्रयेणाह त्रिद्व्यङ्गाग्नीति । त्रिद्व्यङ्गाग्नि-नभश्चन्द्रैः
१०३६२३, त्रि-बाणाष्टयुगाष्टभिः ८४८५३, वेदाग्निबाण-
खाश्वैः ७०५३४, खखाभाभ्ररसैः ६००००, बाणेषु-
नखबाणैः ५२०५५, द्विद्विनन्देषु सागरैः ४५६२२, कुरामदश-
वेदैः ४१०३१, च क्रमाद् वृत्तव्यासे समाहृते, ततः
खखखाभार्क १२०००० संभक्ते सति वृत्तान्तः त्र्यस्र-पूर्वाणां
नवासान्तं नवास्रपर्यन्तं क्रमशः पृथक् पृथक् भुजा
लभ्यन्ते ।

अवोपपत्तिः ।

परिधौ २१६०० कलाः । सिद्धान्तोक्त्या साधन-
नियमेन परिधिः षडष्ट-दश--द्वादश--चतुर्दश--षोडशाऽष्टादश-
भागानां पृथक् पृथक् साधिता ज्या द्विगुणा वृत्तान्तर्गत-
व्यासादि नवास्त्रान्तं क्रमशो भुजा भवन्ति । ततो यदि
३४३८८ कलामितव्यासाद्धे एते भुजास्तदा १२०००० मित-
व्यासाद्धे क इत्यनुपातेन त्रिदशङ्गाग्नौत्यादयो लभ्यन्ते ।

उदाहरणम् ।

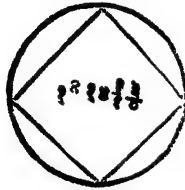
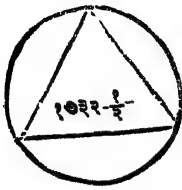
सहस्रद्वितयव्यासं यद्वृत्तं तस्य मध्यतः ।

समव्यासादिकानां मे भुजान् वद पृथक् पृथक् ॥

अत्रोदाहरणं मनुष्टुभाह सहस्रेति । यद् वृत्तं सहस्र-
द्वितय व्यासं तस्य मध्यतः समव्यासादिकानां नवास्त्रान्तानां
भुजानां भुजान् मे पृथक् पृथक् वद ।

न्यासः । व्यासः २००० । लब्धं व्यासे
भुजमानम् १७३२ $\frac{१}{२}$ । चतुरस्रे १४१४ $\frac{१}{२}$ ।
पञ्चास्रे ११७५ $\frac{१}{२}$ । षडस्रे १००० । सप्तास्रे
८६७ $\frac{१}{२}$ । अष्टास्रे ७६५ $\frac{१}{२}$ । नवास्रे च ६८३ $\frac{१}{२}$ ।

एवमिष्टव्यास एभ्योऽन्या अपि जीवाः सिद्ध्यन्ति ।
तास्तु गोले ज्योत्पत्तौ वक्ष्ये ।



अत्र विशेषः ।

वृत्तान्तर्गत-सप्त-पञ्चभुजादौनां द्वादशभुजान्तानां
क्षेत्रानां प्रतिक्षेत्र-गतैक-भुजपरिमाणं १७२०५, २५६८१,
३६३३८, ४८२८४, ६१८१८, ७६६४२, ९३६५६, १११६६२
एभिः क्रमेण संगुण्य, १०००० इत्यनेन भजने, क्रमशः स्तेषां

पृथक् पृथक् फलानि भवेयुः । यदि तानि क्षेत्रानि
वृत्तान्तर्गतानि न भवन्ति, तदा कर्णरेखासंयोजनादिना
यथा सम्भवं त्रिभुज-चतुर्भुजादिषु परिणय्य फलानि साधयेत् ।

अथ यदि सम-पञ्चभुजादीनां द्वादश-भुजान्तानां क्षेत्रानां
मध्ये वृत्तानि क्रियन्ते तर्दा 'प्रतिक्षेत्रैक-भुज-परिमाणं'
क्रमेण ६८८१८१, ८६६०२५, १०३८२६१, १२०७१०७,
१३७३७३८, १५३८८४२, १७०२८४४, १८६६०२५ एभि
रेखा १०००००० इत्यनेन पृथक् पृथक् भजेत्तदा तत्क्षेत्रान्त-
र्गतवृत्तस्य व्यासार्द्धपरिमाणं भवेत् ।

त्रिभुज-चतुर्भुजयोः क्षेत्रफलादिकं भास्करेणैव प्रतिपादितम् ।

अथ स्थूलजीवाज्ञानार्थं लघुक्रिया ।

चापोननिघ्नपरिधिः प्रथमाह्वयः स्यात्

पञ्चाहतः परिधिवर्गं चतुर्थभागः ।

आद्योनितेन खलु तेन भजेच्चतुर्घ्नं-

व्यासाहतं प्रथममाप्तमिह ज्यका स्यात् ॥४७॥

लघुक्रियया स्थूलजीवाज्ञानार्थं सूत्रं वसन्ततिलकेनाह ।

चापोनेति । चापोन-निघ्न-परिधिः चापेन जनः पञ्चाद्

निघ्नः यः परिधिः स प्रथमाह्वयः प्रथमाऽभिधः स्यात् ।

परिधिवर्गस्य चतुर्थभागः पञ्चाहतः कार्यः, तेन फलेन

आद्योनितेन चतुर्धनं पुनः व्यासाहृतं प्रथमं भजेत्, आसं
फलं ज्यका ज्या स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

यथा यथा चापं स्वल्पं तथा तथा ज्या चापस्यासकं
भवेत् । यदि चापं शून्यमितं कल्प्यते तदा चापोन निष्प्रेति
नियमेन सिद्धः प्रथम एव ज्या स्यात् । अन्यचापे तु ख
प्रथमः येन गुणितो हृतश्च जोवा भवेत्, स गुणकः क, इति
प्रथमयुतो हरश्च ख इति कल्पितम् । तदा

$$\text{ज्या} = \frac{\text{प्र} \times \text{क}}{\text{ख} - \text{प्र}} \quad \text{प्र} \times \text{क} = (\text{ख} - \text{प्र}) \text{ज्या} ।$$

यदा चापं परिधार्द्धमितम् तदा चापोननिष्प्रेत्यादिना -

$$\text{प्र} = \frac{\text{प}^2}{8} \quad \text{ज्या} = \text{व्या} \quad \text{हरः} = \text{ख} - \frac{\text{प}^2}{8} ।$$

$$\text{प्र} \times \text{क} = \frac{\text{क} \times \text{प}^2}{8} = \left(\frac{\text{ख} - \text{प}^2}{8} \right) \text{व्या} ।$$

$$\frac{\text{क} \times \text{प}^2}{8} = \text{ख} \times \text{व्या} - \frac{\text{प}^2}{8} \text{व्या} ।$$

$$= \text{क} \times \text{प}^2 = 8 \times \text{ख} \times \text{व्या} - \text{प}^2 \times \text{व्या} ।$$

एवं परिधेः षष्ठ्यांश मिते चापे चापोननिष्प्रेति ।

$$\text{प्र} = \frac{\text{प}^2 \times 4}{३६} \quad \text{ज्या} = \frac{\text{व्या}}{२} \quad \text{हरः} = \text{ख} - \frac{\text{प}^2 \times 4}{३६} ।$$

$$= क \times प^२ \times १० = ख \times व्या \times ३६ - व्या \times प^२ \times ५ !$$

$$\text{पूर्वोक्तं} \quad क \times प^२ = ख \times व्या \times ४ - व्या \times प^२ !$$

$$क \cdot प \cdot १० = ख \cdot व्या \cdot ४० - व्या \cdot प^२ \cdot १० !$$

$$\therefore ख \cdot व्या \cdot ३६ - व्या \cdot प^२ \cdot ५ = ख \cdot व्या \cdot ४० - व्या \cdot प^२ \cdot १० !$$

$$ख \cdot व्या \cdot ४ = - व्या \cdot प^२ \cdot ५ \quad \therefore ख = \frac{प^२ \cdot ५}{४} !$$

ख इत्यस्यानेनोत्थापने च्छेदगमे च ।

$$क \cdot प^२ \cdot ४० = प^२ \cdot ५ \cdot व्या \cdot ४० - व्या^२ \cdot प^२ \cdot ४० !$$

$$क = व्या \cdot ५ - व्या \quad क = व्या ४ !$$

$$\text{अतः ज्या} = \frac{प्र \times व्या ४}{\frac{प^२ \times ५}{४} - प्र} \quad | \quad \text{अत उक्तं चापानेति !}$$

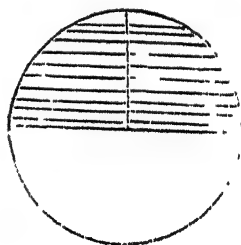
उदाहरणम् ।

अष्टादशां श्रेण वृतेः समान

मेकादि निघ्नेन च यत्र चापम् ।

पृथक् पृथक् तत्र वदाशु जीवां

खाकैर्मितं व्यासदलं च यत्र ॥



अत्रोदाहरणमुपजात्याह अष्टादशांशेनेति । यत्र वृत्ते
खाकैः १२० मितं व्यासदलं व्यासार्द्धम् चापं च वृत्तेः

परिधेः अष्टादशां शेन पृथक् पृथग् एकादिनिघ्नेन समानम्,
तत्र पृथक् पृथग् जीवां आशु वद ।

न्यासः । व्यासः २४० अत्र परिधिः ७५४ ।
अष्टाष्टादशांशेन पृथक् पृथगेकादिगुणितेन तुल्ये
धनुषि ज्याः साध्याः ।

अथवाऽत्र मुखार्थं परिधेरष्टादशांशेन परिधिं
धनुंषि चाऽपवर्त्तन् ज्याः साध्यन्ते तथापि ता-
एव भवन्ति ।

अपवर्त्तिते न्यासः । परिधिः १८ । चापानि
१ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ । यथोक्त-
करणेन लब्धानि ज्यामानानि ४२ । ८२ । १२० ।
१५४ । १८४ । २०८ । २२६ । २३६ । २४० ।

अथ चापानयनाय करणसूत्रं वृत्तम् ।

व्यासाव्धिघातयुत मौर्विकया विभक्तौ
जीवाङ्घ्रि पञ्चगुणितः परिधेस्तुवर्गः ।
लब्धोनिर्तात् परिधिवर्गं चतुर्थभागा-
दाप्ते पदे वृत्तिदलात् पतिते धनुः ख्यात् ॥४८॥

अथ जीवानः स्थूलं चापानयनं वसन्ततिलकीनाह
 व्यासाञ्चीति । जीवाङ्घ्रिपञ्चगुणितः जीवाया अङ्घ्रिना पञ्चभिश्च
 गुणितः परिधेः वर्गः, व्यासाङ्घ्रिघातयुत मौर्विकया व्यासस्य
 चतुर्णाञ्च घातेन युतया मौर्विकया जीवया विभक्तः यत्
 लभ्यते, तेन लब्धेन ऊणितात् परिधिवर्गचतुर्थभागात्, आते
 षडे मूले, वृतिदलात् परिध्यर्जात् पतिते वियुक्ते, यत् शेषं
 तद् धनुः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

चापोननिघ्नेति नियमस्य विपरीतसमीकरणेन अस्यो-
 पपत्तिः सुगमा ।

उदाहरणम् ।

विदिता इह ये गुणास्ततो-

वद् तेषामधुना धनुर्मितीः ।

यदि तेऽस्ति धनुर्गुणक्रिया-

गणिते गाणितिकाऽति नैपुणम् ॥

अत्रोदाहरणं वैतालौयेनाह विदितेति । भो गाणितिक !
 यदि ते तव धनुर्गुण-क्रिया-गणिते धनुषां गुणानाञ्च क्रियायाः
 साधनस्य गणिते अति नैपुणं निपुणता अस्ति, तदा इह ये
 गुणाः ज्या विदिताः ज्ञाताः, अधुना ततः तेभ्यो गुणेभ्यः
 तेषां धनुर्मितीः धनुषां मानानि वद् ।

न्यासः । ज्याः ४२ । ८२ । १२० । १६४ ।
 २०८ । २२६ । २३६ । २४० । स एवाऽप्रवर्तित-
 परिधिः १८ । अतो ज्ञातानि धनंषि १ । २ ।
 ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ । एतानि परि-
 ध्यष्टादशांशिन गुणितानि वास्तवानि ह्युः ।

इति क्षेत्रव्यवहारः ।

अथ खातव्यवहारे करणसूत्रं सार्द्धार्थ्या ।

गणयित्वा विस्तारं बहुषु स्थानेषु तद्व्युतिर्भाज्या ।
 स्थानकमित्या सममितिरेवं दैर्घ्ये च वेधे च ॥४६॥
 क्षेत्रफलं वेधगुणं खाते घनहस्तसंख्या स्यात् ।

अथ क्षेत्रव्यवहारोपजोविलात्तदनन्तरमेव खातव्यवहारं
 सार्द्धार्थ्याह गणयित्वेति । बहुषु स्थानेषु विस्तारं गणयित्वा
 तद्व्युतिः विस्ताराणां योगः स्थानकमित्या, यावत् स्थानेषु
 विस्तारो गणितः तत्संख्यया भाज्या । फलं सममितिः
 समस्य मध्यस्थस्य परिमाणं भवेत् । एवं दैर्घ्ये वेधे च
 सममितिः ग्राह्या । दैर्घ्यं विस्तारयोः सममित्योर्घातः क्षेत्रफलं

स्यात् । तद् वेधगुणं वेधस्य सममित्या गुणितं सत् खाते
गर्ते घनहस्त संख्या भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

दैर्घ्यविस्तारयोर्घातः क्षेत्रफलं स्यात् । रूप १ तुल्य वेधे
क्षेत्रफल-तुल्यमेव घनहस्तसंख्या ; अतो वेधगुणं क्षेत्रफलं
घनहस्त संख्याः स्युः ।

उदाहरणम् ।

भुज वक्रतया दैर्घ्यं दशेशार्ककरैर्मितम् ।

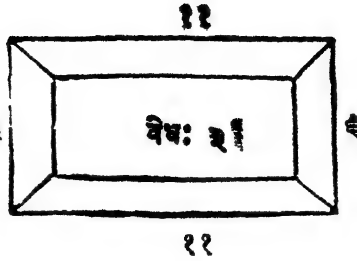
त्रिषु स्थानेषु षट्पञ्चसप्तहस्ता च विस्तृतिः ॥

यस्य खातस्य वेधोऽपि द्विचतुस्त्रिमितः सखे ।

तत्र खाते कियन्तः स्यु घनहस्ताः प्रचक्ष्व मे ॥

खातोदाहरणमनुष्टुब्धयेनाह भुजवक्रतयेति । यस्य
खातस्य गर्तस्य भुजवक्रतया भुजानां वक्रत्वेन दैर्घ्यं त्रिषु
स्थानेषु क्रमेण दशेशार्क १० । ११ । १२ मितम्, त्रिषु
स्थानेषु विस्तृतिः क्रमेण षट्-पञ्च-सप्त ६ । ५ । ७ हस्तमिता,
वेधोऽपि क्रमेण द्वि-चतुस्त्रि २ । ४ । ३ हस्तमितः, तत्र खाते
कियन्तः घनहस्ताः स्युः इति मे प्रचक्ष्व वद ।

न्यासः । अत्र सम-
मितिकरणेन विस्तारे
हस्ताः ६ । दैर्घ्ये ११ । ६
वेधे च ३ । लब्धा घन
हस्तसंख्याः १६८ ।



खातान्तरे करणमुत्तं सार्द्धवृत्तम् ।

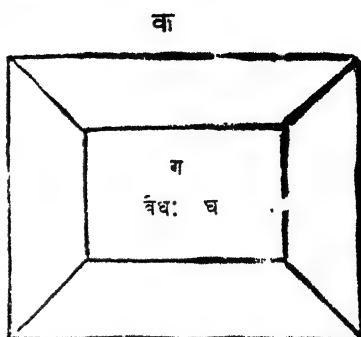
मुखज-तलज-तद्व्युतिज-क्षेत्रफलैक्यं हृतं षड्भिः॥५०
क्षेत्रफलं सममेतद् वेधगुणं घनफलं स्पष्टम् ।
समखात फलत्र्यंशः सूचीखाते फलं भवति ॥५१॥

समखातस्य सूची खातस्य च घनफलसाधनं सार्द्धार्थ्याह
मुखजेति । मुखे दैर्घ्य-विस्तारयोर्घातः मुखजं क्षेत्रफलम् ।
तले दैर्घ्य-विस्तारयोर्घातः तलजं क्षेत्रफलम् । मुखतलयोर्दैर्घ्य-
योगः विस्तार योगेन गुणितः तद्व्युतिज क्षेत्रफलं भवेत् । एषां
क्षेत्रफल त्रयाणां ऐक्यं षड्भिः हृतं समं मध्यस्थं क्षेत्रफलं
स्यात् । एतद् क्षेत्रफलं वेधगुणं स्पष्टं घनफलं भवेत् ।
समखातस्य मुखतलयोः समदैर्घ्यादि विशिष्टस्य क्षेत्रस्य
त्र्यंशः तस्मिन् एव सूचीखाते सूच्याकारे खाते फलं घनफलम्
भवति । त्रिभुजचतुर्भुजवर्गुलादिषु सर्वत्र समखातफलत्र्यंशः
सूचीखाते घनफलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

यत्र मुखज्य-दैर्घ्यविस्तारत-
स्तलज-दैर्घ्य-विस्तारयो-
रत्यत्वं तथाविधे खाने
सूत्रपातादिना चतुर्षु
कोणेषु समानि चत्वारि

ख



वर्तुलसूचीक्षेत्रान्युत्पद्यन्ते । तथा उपर्युपरि न्यस्तानि
त्रिभुजानीव वेधविष्टमन्योन्य-सम्युखवर्त्ति-समान-त्रिभुजद्वयं
दैर्घ्यपार्श्वद्वये, तथा विस्तारपार्श्वद्वयेऽपि तथाविध मन्यत्
त्रिभुजद्वय मन्योन्यसममुत्पद्यते । तलदेशे च तलक्षेत्रं,
सर्वेषां क्षेत्रघनफलानां योगः खाते घनफलम् । तद्वयथा—

क = मुखदैर्घ्यम् । ख = मुखविस्तारः । ग = तलदैर्घ्यम् ।
घ = तलविस्तारः ।

$$\frac{क-ग}{२} \times \frac{ख-घ}{२} = \text{फलं} । \text{क्षेत्रफलं वेधगुणमिति पूर्वोक्त-}$$

नियमेन, तथा समखातफलव्यापः सूचीखाते फलमिति
एकस्यां सूच्यां साधितं फलं, चतुर्घ्नं सर्व-सूचीफलम्—

$$\frac{(क-ग)(ख-घ)}{४ \times ३} \times ४ \times वे = \frac{(क-ग)(ख-ग)}{३} \times वे ।$$

लम्बगुणं भूम्यङ्गं त्रिभुजफलम्, तद्वेधगुणं द्विगुणं त्रिभुजद्वये

$$\text{घनफलम्} = \frac{\text{ख}-\text{घ}}{२} \times \text{ग} \times \text{वे} \times २ = \frac{\text{ख}-\text{घ}}{२} \times \text{ग} \times \text{वे} ।$$

एव मन्यत् त्रिभुजद्वयेऽपि घनफलम्—

$$\frac{\text{क}-\text{ग}}{२} \times \text{घ} \times \text{वे} । \text{तलक्षेत्रे फलम्} = \text{ग} \times \text{घ} \times \text{वे}$$

$$\begin{aligned} \text{सर्वेषां योगः} &= \left\{ \frac{(\text{क}-\text{ग})(\text{ख}-\text{घ})}{३} + \frac{(\text{ख}-\text{घ})}{२} \text{ग} \right. \\ &\quad \left. + \frac{(\text{क}-\text{ग})\text{घ}}{२} + \text{ग}\cdot\text{घ} \right\} \text{वे, समहरे कृते—} \\ &= \frac{(२\text{कख} + ०\text{गघ} - २\text{कघ} - २\text{खग})}{६} \\ &\quad + \frac{(३\text{खग} - ३\text{गघ} + ३\text{कघ} - ३\text{गघ} + ६\text{गघ})\text{वे}}{६} । \\ &= \frac{(२\text{कख} + २\text{गघ} + \text{कघ} + \text{खग})\text{वे}}{६} \\ &= \frac{(\text{कख} + \text{गघ} + \text{कख} + \text{गघ} + \text{कघ} + \text{खग})\text{वे}}{६} \\ &= \frac{\{\text{कख} + \text{गघ} + (\text{क} + \text{ग})(\text{ख} + \text{घ})\}\text{वे}}{६} \\ &= \frac{(\text{सुफ} + \text{तफ} + \text{योफ})\text{वे}}{६} \end{aligned}$$

अत उक्तम् सुखज तलजेति ।

वेधस्य यदीष्टपदतुल्यो विभागः क्रियते, तदा क्षेत्रमपि तावतिषु खण्डेषु विभक्तम् । वेधस्य यावन्तोविभागा=५ ।

प्रतिक्षेत्रे वेधः = ल । वे = प. ल । वे^२ = प^२. ल^२ प्रथमक्षेत्रे

घनफलम् = $\frac{\text{मुफ. ल}}{\text{प. ल}^२}$ । द्वितीये $\frac{\text{मुफ. ल}}{\text{प. ल}^२}$ सर्व-

योगितु $\frac{\text{मुफ. ल}}{\text{प. ल}^२} \times \text{ल}^२ (१ + २^२ + ३^२ + \dots \text{प}^२)$ एकादि

संख्या वगेयोग नियमे $\frac{\text{प} (\text{प} + १) (२\text{प} + १)}{६}$ अत्र यदि

प = अनन्तसंख्या कल्प्यते तदा १ इत्यस्य परित्यागेऽपि न क्षतिः

तथाकृते, वगेयागः = $\frac{\text{प}^३}{३}$ । अतः सर्वक्षेत्रफलम् = $\frac{\text{मुफ. ल}}{\text{प. ल}^२}$

$\times \text{ल}^२ \times \frac{\text{प}^३}{३} = \frac{\text{मुफ. ल. प}}{३}$ । ल \times प = वे ।

∴ $\frac{\text{मुफ. वे}}{३}$ अत उक्तं समखात फलवंग्रह इति ।

उदाहरणम् ।

मुखे दश द्वादश हस्त तुल्यं

विस्तार दैर्घ्यं तु तले तदर्द्धम् ।

यस्याः सखे सप्तकरश्च वेधः

का खातसंख्या वद तत्र वाप्याम् ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह मुखे दशेति । इ सखे !

यस्याः वाप्याः मुखे ऊर्ध्वप्रदेशे क्रमेण दश-द्वादश-हस्त-तल्यं

विस्तारदैर्घ्यं विस्तारः दश-हस्त-तुल्यः दैर्घ्यं च द्वादश-हस्त-
तुल्यमित्यर्थः । तले तु तद्वर्गं विस्तारदैर्घ्यं पञ्चतुल्यो विस्तारः
षट् तुल्यं दैर्घ्यं । वेधश्च सप्तकरः सप्तहस्त, तत्र बाण्यां का
खात संख्या खाते घनफलमिति वद ।

न्यासः । मुखजं क्षेत्रफलम् १२० । तलजम्
३० । तद्व्युत्तिजम् २७० । एषामैक्यम् ४२०
षड्भि ६ हृतं जातं समफलम् ७० । वेध ७ ।
इतं जातं खातफलं घनहस्ताः ४६० ।

द्वितीयोदाहरणम् ।

खातेऽथ तिग्मकर तुल्य चतुर्भुजे च
किं खातु फलं नवमितः किल यत्र वेधः ।
वृत्ते तथैव दश विस्तृति पञ्चवेधे
सूचीफलं वद तयोश्च पृथक् पृथङ् ॥

समचतुर्भुजखातस्य समवर्तुल खातस्य तयोः सूत्राकार
खातस्य च फलोदाहरणानि वसन्ततिलकीनाह खात इति ।
अथ यत्र किल तिग्मकर १२ तुल्य चतुर्भुजे खाते नवमितः
वेधः, तत्र फलं घनफलं किं स्यात् ? तथा एव दश-विस्तृति
पञ्चवेधे-यस्य विस्तृतिः दश, वेधश्च पञ्च, एवंविधे वृत्ताकार-

खाते फलं किं स्यात् ? तयोः समचतुर्भुज-वर्तुलाकार-
खातयोः सूचीफलं च पृथक् पृथक् मे वद ।

न्यासः । जातं खातफलं घनहस्ताः १२६६ ।

सूचीफलम् ४३२ ।

द्वितीयस्य न्यासः । दृत्तव्यासः १० । पञ्चवेधेऽत्र
सूक्ष्मफलम् $\frac{३६३०}{१०}$ सूचीफलम् $\frac{१३६०}{१०}$ । स्थूलं
फलं वा $\frac{३७५०}{१०}$ । सूचीफलं स्थूलं वा $\frac{३७५०}{१०}$ ।

इति खातव्यवहारः ।

अत्र विशेषाः ।

यदि गोली हाभ्यां समान्तरसमतलाभ्यां द्वित्री भवेत्तर्हि
गोलस्य खण्डद्वयं स्यात् । तत्र मध्यखण्डं कटिवन्ध-सदृशं
क्षेत्रम्, प्रान्तखण्डद्वयं प्रत्येकं वर्तुलखण्डं नाम । तत्र कटि-
बन्धसदृशक्षेत्रस्य फलमाधने ऊर्ध्वतनव्यासाद्विर्गार्धस्तरनवा-
स्यार्धवर्गयो र्योगस्त्रिभिर्हतः लम्बस्य (ऊर्ध्वतन व्यासादधस्तन
व्यासोपरि पातितलम्बस्य) वर्गेण सहितः लम्बेन, $\frac{१३}{३}$ इत्यनेन
च गुणितः षड्भिर्भक्तस्तत्र घनफलं भवेत् ।

वर्तुल खण्डस्य भूमे र्ध्यासाद्व्यस्य वर्गस्त्रिगुणो लम्बवर्गयुतः
लम्बेन $\frac{३३}{३}$ इत्यनेन च गुणितः षड्विभक्तो वर्तुलखण्डस्य
च गुणितः घनफलं स्यात् ।

गोलस्य बहिर्व्यासा दानौत घनफलादन्तर्गतव्यासनिर्णीत-
घनफलं वियुज्य काष्ठाद्यावरणस्य घनफलं लभ्यते ।

भूमिर्नपरिस्थितस्य स्तम्भास्य घनफलसाधने भूमेः क्षेत्रफलं
स्तस्यस्योन्यत्वा गुणितं स्तम्भास्य घनफलं भवेत् ।

चितौ करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

उच्छ्रयेण गुणितं चितेरपि
क्षेत्रसम्भवफलं घनं भवेत् ।
दृष्टकाघनहृते घने चित्ते-
रिष्टका परिमितिश्च लभ्यते ॥५२॥
दृष्टकोच्छ्रयहृदुच्छ्रिति चित्तेः
स्य स्तराश्च दृष्टदां चितेरपि ।



दृष्टकादीनां चयनं रचनं चितिः चतुःकोण राशि-
रित्यर्थः । तत्रेष्टकादीनां संख्याः स्तरसंख्याश्च सार्द्धं रथो-
द्धतयाह उच्छ्रयेनेति । चितेरपि यथास्मात् क्षेत्रफलं
वेधगुण घनफलं स्यात्, तथा चितेरपि क्षेत्रसम्भवफलं
उच्छ्रयेण और्ध्वेन गुणितं घनं घनफलं भवेत् । चित्तेः घने
घनफले दृष्टका-घनहृते दृष्टकाया घनफलेन भक्ते सति
दृष्टकापरिमितिः परिमाणं च लभ्यते । चित्तेः उच्छ्रितिः च

इष्टकोच्छ्रयहृत् स्तराः स्युः । एवं दृषदां चितेः अपि स्तराः
दृषत् परिमाणानि च निर्णयानि ।

अत्रोपपत्तिः ।

इष्टका घनफलेन यदि एका इष्टका तदा चितेर्घनफलेन
किं फलमिष्टका संख्या । पुनर्यदीष्टकोच्छ्रयेण एकाः स्तर-
स्तदा चितेः इच्छयेन के ? फलं स्तरसंख्याः ।

उदाहरणम् ।

अष्टादशाङ्गुलं दैर्घ्यं विस्तारो द्वादशाङ्गुलः ।
उच्छ्रितिस्त्रिङ्गुला यासा मिष्टका स्ता चित्तौ किल ॥
यद्विस्तृतिः पञ्चकराऽष्टहस्तं
दैर्घ्यं च यस्यां त्रिकरोच्छ्रितिश्च ।
तस्यां चित्तौ किं फलमिष्टकानां
सं ख्याच का ब्रूहि कति स्तराश्च ॥

अत्रोदाहरणमनुष्टुबिन्दुवज्राभ्यामाह अष्टादशोऽत । यासां
इष्टकानां दैर्घ्यं प्रत्येकगतं दैर्घ्यं अष्टादशाङ्गुलं, विस्तारः
द्वादशाङ्गुलः, उच्छ्रितिः उच्चता त्रिङ्गुला, एवम्भूताः
ता इष्टकाः किल चित्तौ सन्ति । कस्यां चित्तावित्यत आह

यद्विस्तृतिरिति । यस्याः चितेः विस्तृतिः पञ्चकरा,
दैर्घ्यं च अष्टहस्तं, यस्यां उच्छ्रितिः च त्रिकरा, तस्यां चितौ
किं फलं, इष्टकानां संख्या च का ? कति स्तराश्च इति ब्रूहि ।

न्यासः । इष्टकाया घनहस्तमानम् $\frac{1}{8}$ । चितौ
घनहस्ताः १२० । लब्धा इष्टकासंख्या २५६० ।
स्तरसंख्याः २४ । एवं पाषाण चितावपि ।

इति चितिव्यवहारः ।

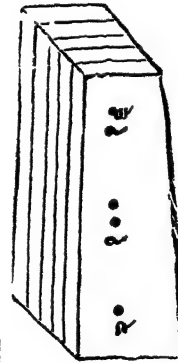
क्रकचव्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम् ।

पिण्डयोगदलमग्रमूलयो

दैर्घ्यं संगुणित मङ्गुलात्मकम् ॥५३॥

दारुदारणपथैः समाहतं

षट्स्वरेषु ५७६ विहृतं कलात्मकम् ।



क्रकचः करपत्रमित्यमरः करात् इतिभाषा । तस्य
व्यवहारः काष्ठादि-विदारणम् । विदारकस्य वेतन-निश्चयार्थं
तत्र गणितं रथोद्धतोत्तरार्द्धान्यरथोद्धता-पूर्वार्द्धाभ्यामाह

पिण्डयोगिति । काष्ठस्य अग्रमूलयोः पिण्डयोगदलं पिण्डयोः
गोलयोः योगाद्द्वं, दैर्घ्यसंगुणितं, एकस्य दारण-मार्गस्य
अङ्गुलात्मकं फलं भवति । तत् षट्स्वरूपे ५७६ विहितं
सत् करात्मकं फलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

पिण्डयोगदलं पिण्डस्य सममितिः । सा चतुर्विंशत्या हृता
एकस्य दारणस्य करात्मको विस्तारः । अयं करात्मकेन
दैर्घ्येण गुणितः एकस्य दारणमार्गस्य करात्मकं फलम् ।
दै = करात्मकदैर्घ्यम् । $\frac{\text{वि}}{२४}$ = करात्मकविस्तारः ।

∴ $\frac{\text{दै}}{२४} \times \frac{\text{वि}}{२४} = \frac{\text{दै} \times \text{वि}}{५७६}$ एकस्य फलं, तदिष्टदारण-
मार्गैः गुणितं करात्मकं फलम् स्यात् ।

उदाहरणम् ।

मूले नखाङ्गुलमितोऽथ नृपाङ्गुलोऽग्रे
पिण्डः शताङ्गुलमितं किल यस्य दैर्घ्यम् ।
तद्दारुदारणपथेषु चतुर्षु किं स्या
हस्तात्मकं वद सखे गणितं द्रुतं मे ॥

अत्रोदाहरणं वसन्ततिलकेनाह मूले नखाङ्गुलेति ।
यस्य काष्ठस्य पिण्डः स्थूलता मूले मूलदेशे नखाङ्गुल-मितः

विंशत्यङ्गुल-परिमितः, अग्रे अग्रदेशे पिण्डः नृपाङ्गुलः
षोडशाङ्गुलः, दैर्घ्यं शताङ्गुलं । तत्-काष्ठं चतुर्षु दारु-
दारणपथेषु क्राष्ठविदारण-मार्गेषु विभक्तं, तत्र चतुर्षु
दारुदारणपथेषु हस्तात्मकं गणितं किं स्यादिति
हे सखे ! द्रुतं मे वद ।

न्यासः । पिण्डयोगदलं १८ । दैर्घ्येण १००
संगुणितं १८०० । दारुदारण पथै ४ गुणितं
७२०० । षट्-स्वरेषु ५७६ विहृतं जातं करात्मकं
गणितम् $\frac{३५}{६}$ ।

क्रकचान्तरे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

छिद्यते तु यदि तिर्य्यगुक्तवत्
पिण्डविस्तृतिहतेः फलं तदा ॥५४॥
दृष्टकाचिति दृषच्चिति खात
क्राकच व्यवहृतौ खलु मूल्यम् ।
कर्मकारजनसंप्रतिपत्या
तन्मृदुत्व कठिनत्व वशेन ॥५५॥

तिर्य्यग्दारणविषये क्रकचान्तरे गणिते कर्मकार-
जनस्य मूल्यं च रथोद्धतोत्तरार्द्ध-स्वागता छन्दोभ्यामाह छिद्यत-

इति । यदि तु काष्ठं तिर्यक् छिद्यते तदा उक्तवत् पिण्ड-
विस्तृति हतेः फलं भवति । तथाहि अङ्गुलात्मकं पिण्ड-
योगदल मङ्गुलात्मक-विस्तृत्या गुणितं दारु-दारुण-पथेः
समाहतं षट्स्वरेषु ५०६ विहृतं करात्मकं गणितं स्यात् ।
सर्व्यपथेषु तुल्य विस्तारे एवं भवति । विषम विस्तारितु पृथक्
फलानि निश्चित्यैकौकृत्य च गणितं स्यादिति । अत्रोप-
पत्तिरपि पूर्ववदेव । मूल्ये तु इष्टका-चितिः, दृषदां पाषाणानां
चितिः, खात-क्राकचयोः व्यवहृतौ विषये तेषां काष्ठादीनां
सुदुल-कठिनत्व-वशेन कर्मकारजनस्य काष्ठादि-दारकस्य
संप्रतिपत्त्या संमतेन खलु मूल्यं भवेत् ।

उदाहरणम् ।

यद्विस्तृतिर्दन्तमिताङ्गुलानि

पिण्डस्तथा षोडश यत्र काष्ठे ।

छेदेषु तिर्यङ्नवसु प्रचक्ष

किं स्यात् फलं तत्र करात्मकं मे ॥



२३

तिर्यग्दारुणोदाहरणं मिन्द्रवज्रयाह यद्विस्तृतिरिति ।
यद्विस्तृतिः यत्र काष्ठे विस्तृतिः दन्त ३२ मिताङ्गुलानि,
तथा यत्र काष्ठे पिण्डः षोडश, षोडशाङ्गुलानि, तत्र तिर्यक्
छेदेषु दारुणपथेषु नवसु करात्मकं फलं किं स्यादिति मे
प्रचक्ष वद ।

न्यासः । विस्तारः ३२ । पिण्डः १६ ।
मार्गः ६ । जातं फलं हस्ताः ८ ।

इति क्रकच व्यवहारः ।

राशि व्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम् ।

अनुगुप्तु दशमांशोऽगुप्तुयैकादशांशः

परिधिनवमभागः शुक्रधान्येषु वेधः ।

भवति परिधिषष्ठे वर्गिते वेधे निम्ने

घनगणितकराः स्युर्मागधा स्ताश्च स्वार्थः ॥५६॥

घनफलोपयोगित्वेनात्र राशिव्यवहारं मालिन्याह
अनुगुप्त्विति । अनुगुप्तु स्युलधान्यादिषु दशमांशः परिधे
दशमभागः वेधः । अथ अगुप्तु तिलसर्षपादिषु परिधेः
एकादशांशः वेधः । शुक्रधान्येषु परिधिनवमभागः वेधः
स्यात् । परिधिषष्ठे वर्गिते परिधेः षष्ठभागस्य वर्गे वेध-
निम्ने घनगणित-कराः स्युः । ता एव मागधाः मगध-देश-
प्रचलिताः स्वार्थः भवन्ति ।

अवोपपत्तिः ।

स्थूलत्वादिभेदेन धान्यानां परिधेः दशमांशादि-वेधः
प्रत्यक्ष-सिद्धः । क्षेत्रफलं वेधगुणं घनफलं स्यात् ।

$$\text{क्षेत्रफलम्} = \frac{\text{व्या} \times \text{प}}{8} \quad \text{अत्र व्या} = \frac{\text{प}}{3} \text{स्थूलत्वेन स्वीकृतम् ।}$$

$$\therefore \text{क्षेफ} = \frac{\text{प}^2}{12} \quad \text{समखात फल त्रयशः सूचीखाते फलम् ।}$$

$$\therefore \text{क्षेफ} = \frac{\text{प}^2}{24} = \left(\frac{\text{प}}{4} \right)^2$$

$$\therefore \text{घनफलम्} = \left(\frac{\text{प}}{4} \right)^2 \times \text{वेधः ।}$$

अत उक्तं परिधिपट इत्यादि ।

उदाहरणम् ।

समभुवि किल राशि र्यः स्थितः स्थूलधान्यः

परिधिपरिमितिर्भौ हस्तषष्टिर्यदौया ।

प्रवद् गणक खार्य्यः किं मिताः सन्ति तस्मि-

न्नथ पृथगणधान्ये शुक्रधान्ये च शीघ्रम् ॥

स्थूलाणुशुक्रधान्येऽपू दाङ्गणानि सानिन्याह समभुवोति ।
भो गणक ! यः स्थूलधान्यः स्थूलानि धान्यानि यस्मिन्

एवम्भूतः राशिः धान्यराशिः किल समभुवि स्थितः । यदौवा
परिधि-परिमितिः परिधेः परिमाणं हस्तषष्टिः ; तस्मिन्
किं मिताः खार्थः सन्तोति शौघं प्रवद । अथ तस्मिन्
राशौ अणुधान्ये शुक्रधान्ये च पृथक् खार्थः किंमिताः
सन्तोति प्रवद ।

न्यासः । स्थूलधान्यराशिपरिधिः ६०
वेधः ६ । लब्धाः खार्थः ६०० । अथाणु-
धान्यराशिपरिधिः ६० वेधः ११ । जातं
फलम् ५४५ $\frac{१}{११}$ । अथ शुक्रधान्यराशिपरिधिः ६०
वेधः ११ । लब्धाः खार्थः ६६६ $\frac{१}{११}$ ।

अथ भित्त्यन्तर्बाह्यकोणसंलग्न राशि प्रमाणा-
नयने करणसूत्रं वृत्तम् ।

द्विवेद सविभागैक निघ्नात् तु परिधेः फलम् ।
भित्त्यन्तर्बाह्यकोणस्थराशिः स्वगुण भाजितम् ॥५७॥

अथ भित्ति-संलग्न-राशौ, भित्तेरन्तःकोणस्थित
राशौ, बहिः कोणस्थितराशौ च धान्यपरिमाणमनुष्टुभाह
द्विवेदेति । भित्ति-त-र्बाह्य-कोणराशेः परिधेः क्रमेण द्वि, वेद,
सविभागेकनिघ्नाद् भित्तिलग्नपरिधेः द्वाभ्यां गुणिताद्,

अन्तःकोण-परिधेः चतुर्भिर्गुणिताद्. बाह्यकोण-परिधेः
त्रिलव चतुर्भिश्च $\frac{1}{2}$ गुणिताद् फलं पूर्वोक्त परिधिषष्ठे वर्गित
इत्यादिना यत फलं, तत् स्व-गुणभाजितं, क्रमेण दाभ्यां,
चतुर्भिः, त्रिलवचतुर्भिश्च भाजितात् फलं घनफलं भवति ।

अत्रोपपत्तिः ।

भित्तिसंलग्नराशेः, अन्तःकोणराशेः, बहिःकोणराशेश्च
परिधयः पृथक् पृथक् क्रमेण २ । ४ । $\frac{1}{2}$ गुणिताः सर्वत्र समं
वर्तुलपरिधिमानं स्यात् । तस्मात् साधितं फलं, वर्तुलपरिधेः
फलं । भित्तिलग्न राशौ तद्वर्द्धं धान्यं अत दाभ्यां
विभज्यम् । एवं भित्त्योरन्तः कोणराशौ पादमितं धान्यं
अतः चतुर्भिर्भागः । बहिःकोणस्थ-राशौ पादोनं धान्यं
अतः सपादैकेन $\frac{1}{2}$ भजनं, यतः क्कदं लवञ्च परिवर्त्यति
नियमेन $\frac{1}{2}$ अनेन भजन एव पादोनं मानं स्यात् ।
अत उक्तं द्विवेदेति ।

उदाहरणम् ।

परिधिर्भित्ति लग्नस्य राशेस्त्रिंशत् करः किल ।

अन्तःकोण स्थितस्यापि तिथितुल्य करः सखे ॥

बहिःकोण स्थितस्याऽपि पञ्चघनवसंमितः ।

तेषा माचक्ष्व मे क्षिप्रं घनहस्तान् पृथक् पृथक् ॥

अत्रोदाहरणान्यनुष्टुब्हयेनाह परिधिरिति । भो सखे !
भित्तिलग्नस्य राशेः परिधिः किं त्रिंशत्करः । अन्तः-
कोण-स्थितस्य परिधिः अपि तिथितुल्यकरः पञ्चदश-
हस्ततुल्यः । बहिःकोण स्थितस्य धान्यराशेः परिधिः अपि
पञ्चघनव संमितः पञ्चचत्वारिंशता तुल्यः अस्ति । तेषां धान्य-
राशौनां घनहस्तान् मे पृथक् पृथक् क्षिप्रं शीघ्रं आचक्ष्व वद ।

न्यासः । अत्राद्यस्य परिधि ३०

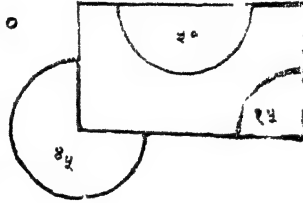
विनिघ्नः ६० । अन्यस्य १५

चतुर्घ्नः ६० । तदितरस्य

४५ सखिभागेक $\frac{१}{३}$ निघ्नः

६० । एभ्यः फलं तुल्यमेव ६०० । एतत् स्वगुणेन

भक्तं जातं पृथक् पृथक् फलम् ३०० । १५० । ४५० ।



अणुधान्यराशि फलानि २७२ $\frac{१}{११}$ । १३६ $\frac{१}{११}$ ।

४०६ $\frac{१}{११}$ । शुक्रधान्यराशि फलानि ३३३ $\frac{१}{११}$ ।

१६६ $\frac{१}{११}$ । ५०० । इति राशिब्यवहार ।

छायाव्यवहारे करणसूत्रम् ।
 छायायोः कर्णयो रन्तरे ये तयो
 वर्गविश्लेषभक्ता रसाद्रीषवः ।
 सैकलब्धेः पदघ्नं तु कर्णान्तरं
 भान्तरेणोनयुक्तं दले स्तः प्रभे ॥५८॥

अत्रोपपत्तिः ।

द्वादशाङ्ग, ल-शङ्कुः कोटिः, छाया भुजः, कर्णः कणः, इदं
 समकोणि-त्रिभुजं । तादृगेवापरपाश्वेऽपरछायाः भुजः, अपर-
 छायाकर्णः कर्णः, कोटिः सैव द्वादशमिता । त्रिभुजद्वये-
 नैकं दृष्टत् त्रिभुजं भवेत् । अत्र छायाद्वयं हि आबाधाद्वयं,
 कर्णौ तु भुजौ, आबाधयो रैक्यं भूमिः, तत्रप्रमाणां भू इति
 कल्पितम् । अत्र हि छायान्तरतुल्यं आबाधान्तरं,
 कर्णान्तरतुल्यं च भुजान्तरम् । अत्र छायान्तरम् छ,
 कर्णान्तरम् क इति कल्पितम् । ततः संक्रमणा-गणितेन

$$\text{लघ्वाबाधा} = \frac{\text{भू}}{२} - \frac{\text{छ}}{२} \quad \text{दृष्टदाबाधा} = \frac{\text{भू}}{२} + \frac{\text{छ}}{२} ।$$

त्रिभुजे भूजयोर्योग इत्यस्योपपत्तिः प्रदग्ने पूर्वं
 प्रतिपादितं भुजयोर्वर्गान्तरं आबाधयोर्वर्गान्तरतुल्यमिति ।
 वर्गान्तर योगान्तर-घात समम्—

$$\therefore \text{आवाधावर्गान्तरम्} = भू \times छ = \text{कर्णयोर्वर्गान्तरम्} ।$$

$$\therefore \text{कर्णयो वैक्यम्} = \frac{भू \times छ}{क} ।$$

$$\text{लभु} = \frac{\frac{भू \times छ}{क} - क}{२} = \frac{भू \times छ - क^२}{२ क} ।$$

$$\text{एवं द्रुमु} = \frac{भू \times छ + क^२}{२ क} । \text{ लघ्वावाधावगो हादशाङ्गुल-}$$

घट्टुवर्गयुतो लघुभुजवर्गसमः ।

$$\therefore \left(\frac{भू}{२} - \frac{क}{२} \right)^२ + १२२ = \left(\frac{भू \times छ - क^२}{२ क} \right)^२$$

$$= \frac{भू^२}{४} - \frac{भू \times छ}{२} + \frac{क^२}{४} + १४४$$

$$= \frac{भू^२ \times क^२ - २भू \cdot क \cdot क^२ + क^४}{४ क^२} ।$$

$$= \frac{भू^२ - २भू \times क + क^२ + ४ \times १४४}{४}$$

$$= \frac{भू^२ \times क^२ - २भू \cdot क \cdot क^२ + क^४}{४ क^२} ।$$

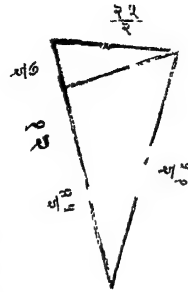
$$भू^२ \cdot क^२ - २भू \cdot क \cdot क^२ + क^२ \cdot क^२ + ५७६ \cdot क^२$$

$$= भू^२ \cdot क^२ - २भू \cdot क \cdot क^२ + क^४ ।$$

$$= क^२ \cdot क^२ - क^४ + ५७६ \cdot क^२ = भू^२ \cdot क^२ - भू^२ \cdot क^२ ।$$

$$क^२(क^२ - क^२) + ५७६ \times क^२ = भू^२(क^२ - क^२) ।$$

$$\begin{aligned}
 & क^२ + \frac{५७६ \times क^२}{क^२ - क^२} = भू^२ । \\
 & = \left\{ १ + \frac{५७६}{(क^२ - क^२)} \right\} क^२ = भू^२ \\
 & = \sqrt{\left\{ १ + \frac{५७६}{(क^२ - क^२)} \right\}} क = भू ।
 \end{aligned}$$



अत उक्तम् छाद्ययोः कर्णयो रित्यादि ।

उदाहरणम् ।

नन्दचन्द्रैर्मितं छाद्ययोरन्तरं

कर्णयोश्चान्तरं विश्वतुल्यं ययोः ।

ते प्रभे वक्ति यो युक्तिमान् वंच्यसौ

व्यक्तमव्यक्तयुक्तं हि मन्येऽखिलम् ॥

अत्रोदाहरणं स्रग्विण्याह नन्दचन्द्रे रिति । नन्दचन्द्र-
र्मितं जनविंशत्या तुल्यं ययोः छाद्ययोः अन्तरं कर्णयोः च
अन्तरं विश्वतुल्यं त्रयोदशमितम् । ते प्रभे, छायाद्वयं यः हि
युक्तिमान् गणकः वेत्ति, असौ अखिलं अव्यक्तयुक्तं व्यक्तं
अव्यक्तगणितं व्यक्तगणितञ्च वेत्तीति मन्येऽहमिति शेषः ।

न्यासः । छायान्तरम् १६ । कर्णान्तरम्
१३ । अनयो वर्गान्तरेणानेन १६२ भक्ता रसा-
द्रीषवः ५७६ । लब्धम् ३ । सैकस्याख्य ४ ।
मूलेन २ गुणितं कर्णान्तरम् २६ । द्विष्टम् २६ ।
भान्तरेण १६ । जन ७ । युतं ४५ । तद्वै
लब्धे छाये $\frac{१}{२}$ । $\frac{१}{२}$ । अतः कर्णौ $\frac{३}{२}$ । $\frac{१}{२}$ ।

प्रकारान्तरेण छायाज्ञानार्थं सूत्रं वृत्ताद्धम्

शङ्खः प्रदीपतल शङ्खतलान्तरघ्न

शङ्खा भवेद् विनर दीप शिखौच्च भक्तः ।

दोषौच्चं ज्ञाते प्रदीपतल-शङ्खतलान्तर्वर्त्ति-भूमिज्ञाने च
छायाज्ञानं वसन्ततिलकपूर्वार्द्धनाह शङ्खरिति । प्रदीप-
तल-शङ्ख-तलाऽन्तरघ्नः शङ्खः विनर-दीप-शिखौच्च-भक्तः दीप-
शिखौच्च-शङ्खो रन्तरेण भक्तः छाया भवेत् ।

अत्रोपपत्तिः ।

शङ्खहीन-प्रदीपौच्चं कोटिः, शङ्खप्रदीपाऽन्तरभू-तुल्यं भूजः,
शङ्ख-प्रदीपाग्र-संयुक्त सूत्रं कर्णः, इदं समकोणि त्रिभुजम् ।
तथैव शङ्खः कोटिः, छाया भुज, छायाकर्णः कर्णः, इदमपि
समकोणित्रिभुजम् । त्रिभुजद्वयं सजातीयम् । अतोऽनुपातः

यदि वि-नर-दीप-शिखौ च तुल्यया कोट्या शङ्कुप्रदीपान्तर-
भूमितो भुजो लभ्यते, तदा शङ्कुमितया कोट्या किमिति
फलं छाया ।

अत उक्तं शङ्कुः प्रदीपेति ।

उदाहरणम् ।

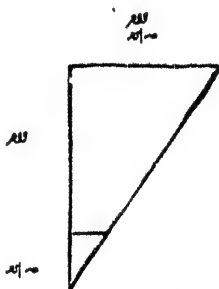
शङ्कुप्रदीपाऽन्तरभू स्विहस्ता

दीपोच्छ्रितिः सार्द्धकरत्रया चेत् ।

शङ्को स्तदाऽर्काङ्गुलसंमितस्य

तस्य प्रभा छाया कियती वदाशु ॥

अत्रोदाहरणमिन्द्रवज्रयाह शङ्कुप्रदी-
पान्तरेति । चेद् यदि शङ्कुप्रदी-
पान्तरभूः त्रिहस्ता हस्त-त्रय-मिता,
दीपोच्छ्रितिः दीपोच्चं सार्द्धत्रयमिता
स्यात् । तदा अर्काङ्गुल-संमितस्य



द्वादशाङ्गुलस्य तस्य शङ्कोः प्रभा छाया कियती स्यादिति
आशु वद ।

न्यासः । लब्धानि छायाङ्गुलानि १२ ।

दीपौचक्षानाय सूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

द्यायोद्धृते तु नरदीपतलान्तरघ्ने

शङ्खौ भवेन्नरयुते खलु दीपकौचम् ॥५६॥

शङ्खदीपान्तरज्ञाने द्यायायां ज्ञातायां च दीपौच-
ज्ञानं वसन्ततिलकोत्तरार्द्धिनाह द्यायेति । शङ्खौ नर-दीप-
तलान्तरघ्ने शङ्खुतल-प्रदीपतलयोरन्तरेण गुणिते द्यायाहृते
नरयुते शङ्खयुक्ते च खलु दीपकौचं भवेत् । शङ्खुः प्रदीप-
तलेत्यस्योपपत्ति-वैवरोत्थेन अस्योपपत्तिः सुगमा ।

उदाहरणम् ।

प्रदीपशङ्खन्तर भूस्त्रिहस्ता

द्यायाऽङ्गुलैः षोडशभिः समा चेत् ।

दीपोच्छ्रितिः स्यात् कियती वदाशु

प्रदीपशङ्खन्तरमुच्यतां मे ॥

अतोदाहरणमुपजात्याह प्रदीपेति । प्रदीप-शङ्खन्तर-
भूः त्रिहस्ता, द्याया चेत् षोडशभिः अङ्गुलैः समा, तदा
दीपोच्छ्रितिः कियती स्यादिति आशु वद । यदि दीपोच्छ्रितिः
द्याया च ज्ञाता, तदा प्रदीपशङ्खन्तरं मे उच्यताम् ॥

न्यासः । शङ्खः १२ । छायाङ्गुलानि १६ ।
 शङ्ख प्रदीपान्तर हस्ताः ३ । लब्धं दीपकौचम्
 हस्ताः २ $\frac{३}{४}$ ।

प्रदीपशङ्खन्तरज्ञानाय सूत्रं वृत्तार्धम्
 विशङ्खदीपोच्छ्रय मंगुणा भा
 शङ्खद्वृता दीपनरान्तरं स्यात् ।

छाया-दीपौच्योर्ज्ञाने शङ्ख-दीपान्तर-ज्ञानमुपजाति
 पूर्वार्धेनाह वि-शङ्ख-दीपोच्छ्रयेति । भा शङ्खच्छाया वि-शङ्ख-
 दीपोच्छ्रय मंगुणा शङ्खदीपौच्यो रन्तरेणा गुणिता शङ्खद्वृता
 दीप-नरान्तरं प्रदीपशङ्खो रन्तरभूमिः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

यदि शङ्खकोट्या छाया भुजो लभ्यते तदा शङ्ख-दीपौच्यो
 रन्तरेणा कोट्या किमित्यनुपातेन शङ्ख-प्रदीपान्तर-तुल्य-
 भूमि लभ्यते ।

अत उक्तं विशङ्खदीपोच्छ्रयेति ।

उदाहरणम् ।

पूर्वोक्त एव दीपोच्छ्रायः $\frac{१}{४}$ । शङ्खङ्गुलानि १२ ।
 छाया १६ । लब्धाः शङ्ख प्रदीपान्तर हस्ताः ३ ।

काया दीपान्तर दीपौचानयनाय सूत्रम् सार्द्धं वृत्तम् ।

कायाग्रयो रन्तर संगुणा भा

काया प्रमाणान्तर हृद् भवेद् भूः ॥६०॥

भूशङ्कु घातः प्रभया विभक्तः

प्रजायते दीप शिखौच्च मेवम् ।

त्रैराशिकेनैव यदेतदुक्तं

व्याप्तं स भेदैर्हरिणेव विश्वम् ॥६१॥

स्थानद्वये न्यस्तस्य शङ्कुच्छायाद्वये ज्ञाते कायाग्रयो
रन्तरे ज्ञाते च शङ्कुप्रदीपतलयोरन्तरज्ञानं दीपौच्चज्ञानं
चोपजात्युत्तराऽर्द्धाऽन्योपजाति-

काभ्यामाह कायाग्रयोरन्तरिति ।

भा अभौष्टिका काया कायाग्रयोः ६३

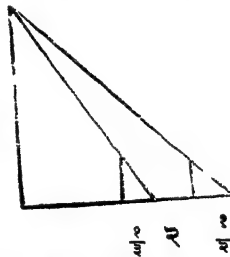
अन्तरिण संगुणा काया-प्रमाणा-

ऽन्तरहृत् काययो रन्तरिण भक्ता

सती भूः कायाग्र-दीपतलयो रन्तर्गत भूमिः भवेत् । भूशङ्कु-

घातः प्रभया शङ्कुच्छायया विभक्तः दीपशिखौच्चम्

जायते । एवं यद् एतद् उक्तं तत् सर्वं हरिणा स्वभेदैः



व्याप्तं विश्वं इव, पञ्चराशिकादिभिः स्वभेदैः तैराशिकेन
एव व्याप्तम् । दृश्यते । अत्रोपपत्तिः स्वयं भास्करेणैव
प्रकटिता ।

उदाहरणम् ।

शङ्कोर्भार्कमिताङ्गुलस्य सुमते दृष्टा किलाष्टाङ्गुला
छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते न्यस्तस्य देशे पुनः ।
तस्यैवार्कमिताङ्गुला यदि तदा शङ्कुप्रदीपान्तरं
दीपौच्चं च कियद्बद व्यवहृतिं छायाऽभिधां वेत्सि चेत्॥

अत्रोदाहरणं शार्दूलविक्रीडितेनाह शङ्कोरिति । भो
सुमते ! अर्कमिताङ्गुलस्य द्वादशाङ्गुलस्य शङ्कोः छाया किल
अष्टाङ्गुला दृष्टा । ततः पुनः छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते
हस्तद्वयान्तरिते देशे न्यस्तस्य स्थापितस्य तस्यैव शङ्कोः छाया
अर्कमिताङ्गुला द्वादशाङ्गुला दृष्टा, त्वं चेत् छायाऽभिधां
व्यवहृतिं छाया-व्यवहारं वेत्सि, तदा शङ्कु-प्रदीपान्तरं
दीपौच्चं च कियत् स्यादिति वद ।

न्यासः । अत्र छायाऽग्रयो रन्तर मङ्गुलात्म-
कम् ५२ । छाये च ८।५२ अनयोराद्या ८ ।
द्वयमनेन ५२ । गुणिता ४१६ । छाया प्रमाणा-

ऽन्तरेण ४ भक्ता लब्धं भूमानम् १०४ । इदं
छायाग्रदीपतलयो रन्तर मित्यर्थः ।

एवं द्वितीय छायाग्राऽन्तर भूमानम् १५६ ।
भू शङ्कुघातः प्रभया विभक्त इति जातमुभय-
तोऽपि दीपौच्चं सममेव हस्ताः ६६ ।

एव मिति । यथाऽत्र छायाव्यवहारे त्रै-
राशिक कल्पनयानयनम् । तद् यथा । प्रथम-
छायातो द्वितीया छाया यावताधिका तावता
छायाऽवयवेन यदि छायाग्रान्तर तुल्या भूर्लभ्यते
तदा छायाया किमिति । एवं पृथक् पृथक्
छायाग्रदीपतलान्तरप्रमाणं लभ्यते । ततो द्वितीयं
त्रैराशिकम् । यदि छायातुल्ये भुजे शङ्कुः
कोटिस्तदा भुतुल्ये भुजे किमिति लब्धं दीपौच्च
मुभयतोऽपि तुलामेव । एवं पञ्च राशिकादिक
मखिलं द्वित्रादि त्रैराशिक कल्पनयैव सिद्धम् ।

यथा भगवता भक्तजन मनः क्लेशापहारिणा
हरिणा निखिलजगज्जननैकबीजेन सकल भुवन-

भवन गिरिसरिदसुरसुर नर नगरादिभिः स्वभे-
दैरिदं जगद् व्याप्तं तथेदमखिलं गणितजातं
त्रैराशिकेन व्याप्तम् ।

यद्येवं तद्बहुभिर्बहु किमर्थं मुक्तमित्याशङ्क्याह ।

यत् किञ्चिद् गुण भागहार-
विधिना बीजेऽत्र वा गण्यते,
तत् त्रैराशिकमेव निर्मल-
धिया मेवावगम्यं विदाम् ।
एतद् यद् बहुधाऽस्तदादि-
जडधौ धोष्टद्विवृद्धा बुधै
स्तद् भेदान् सुगमान् विधाय
रचितं प्राज्ञैः प्रकीर्णादिकम् ॥ ६२ ॥

यदि त्रैराशिकमेवमूलं तर्हि त्रैराशिकमेव वक्तव्यं
किमन्येनेत्याशङ्कामपनोदनाय शार्दूलविक्रीडितेनाह यत्
किञ्चिदिति । बीजे बीजगणिते अत्र पाटीगणिते वा
गुण-भागहार-विधिना यत् किञ्चिद् गण्यते तत् सर्वं त्रैराशिक
मेव, अतस्तत् निर्मलधियां सूक्ष्मबुद्धीनां विदां ब्राह्मणां एव
अवगम्यम् । एतद् यद् बहुधा प्रकीर्णादिकं दृश्यते, तद्

प्राज्ञैः बुधैः अस्मदादिजङ्घी-धी-वृद्धि-बुद्ध्या अस्मदादीनां
जङ्घीयां एतैर्वृद्धिभिः सुगमैर्भेदैः बुद्धि-वृद्धिर्भविष्यतीति
बुद्ध्या, सुगमन् तद् भेदान् त्रिधाय, प्रकीर्णादिकं रचितम् ।

इति लीलावत्यां छाया व्यवहारः ।

कुट्टके करण सूत्रम् वृत्त पञ्चकम् ।

भाज्यो हारः क्षेपकश्चापवर्त्यः

केनाऽप्यादौ सम्भवे कुट्टकार्थम् ।

येन क्षिन्नौ भाज्य हारौ न तेन

क्षेपकश्चेद् दृष्ट मुद्दिष्ट मेव ॥६३॥

परस्परं भाजितयो र्ययो र्यः

शेष स्तयोः स्वादपवर्त्तनं सः ।

तेनापवर्त्तेन विभाजितौ यौ

तौ भाज्यहारौ दृढसंज्ञितौ स्तः ॥६४॥

मिथो भजेत्तौ दृढ भाज्य हारौ

यावद् विभाज्ये भवतीह रूपम् ।

फलान्यधोऽध स्तदधो निवेश्यः

क्षेप स्तयान्ते खमुपान्तिमेन ॥६५॥

स्वोर्द्ध्वं हतेऽन्तेऽन युते तदन्यं
 त्यजेन्मुहुः स्यादिति राशियुग्मम् ।
 ऊर्द्ध्वं विभाज्येन दृढेन तष्टः
 फलं गुणः स्यादधरो हरेण ॥६६॥
 एवं तदैवात्र यदा समा स्ताः
 खलुर्लब्धयश्चेद् विषमा स्तदानीम् ।
 यथागतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ
 स्वतन्त्राच्छेषमितौ तु तौ स्तः ॥६७॥

कुट्टकाऽङ्गपाशयोर्बीजगणितान्तर्भूतत्वेऽपि तदनभिज्ञानं
 सुखार्थमत्र तयो निरूपणेऽङ्गः सन्नादौ कुट्टक सुपजाति पङ्क्तौ
 निरूपयति भाज्यो हार इति । राशि र्येन गुणकेन गुणित
 उद्दिष्ट-क्षेपेन युत उद्दिष्ट-हर-भक्तश्च निःशेषो भवति, तस्य
 गुणकस्य कुट्टक इति संज्ञा पूर्वैरभिहिता । आदौ कुट्टकाथं
 कुट्टकज्ञानार्थं सम्भवे सति निःशेष-भजन-सम्भवे सति, समेन
 केन अपि अङ्गेन भाज्यः हारः क्षेपकः च अपवर्त्यः कार्यः ।
 येन भाज्यहारौ छिन्नौ अपवर्त्तितौ तेन क्षेपकः चेद् न
 छिन्द्यात्, तदा एतद् उद्दिष्टम् दुष्टम् एव हरेण भक्तो
 निःशेषो न भवतीत्यर्थः । ययोः राशयोः परस्परं भाजितयोः
 यः शेषः अङ्गः स तयोः अपवर्त्तनं स्यात् । तेन अपवर्त्तनं

यो भाज्यहारौ विभाजितौ तौ दृढ-संज्ञितौ पुनर्नाप-
वर्त्तनीयौ । तेनैव अपवर्त्तितः क्षेपोऽपि दृढसंज्ञः ।

तौ दृढभाज्यहारौ मिथः परस्परं तावद् भजेद्, यावद्
इह विभाज्ये भाज्य स्थाने रूपमेकं भवति । फलानि परस्पर-
भजनेषु आगतानि फलानि अधः अधः निवेष्ट्यानि । तदधः
फलानि अधः क्षेपः दृढः क्षेपः स्थाप्यः, ततः क्षेपाधः खं शून्यं
स्थापनीयम्, एवं वज्रौ पङ्क्तिः जायते । ततः उपान्तिमेन
अन्यत्र उपरितनाङ्गेन स्वीकृत्य स्वीकृत्य स्थिते अङ्गे कृते, अन्त्येन
अङ्गेन युते सति, तदन्यं त्यजेत्, एवं सुदुः कार्यम् । इति
पुनः पुनः एवं कृते सति राशियुग्मं स्यात् । ततः ऊर्ध्वः राशिः
दृढेण विभाज्येन तष्टः अवशेषितः फलं स्यात् । अधरः
अधोराशिः दृढेण हरेण तष्टः शेषोक्तः गुणः स्यात् ।
अत्र कुट्टक विधौ एवं अनेन प्रकारेण आगतौ लब्धिगुणौ
तदा एव आह्वौ यदा ताः लब्धयः समाः, द्वे, चतस्रः,
षड्विंशदयः स्युः । चेत्तत्र लब्धयः विषमाः एका, तिस्रः, पञ्चे-
त्यादयः स्युः, तदानोम् यथागतौ यौ लब्धिगुणौ तौ स्वतन्त्राद्
विशोध्यौ, लब्धिः दृढभाज्याद् विज्ञोद्धा, गुणश्च दृढहारा
च्छोध्य इत्यर्थः । शेषमितौ तौ लब्धिगुणौ स्तः ।

अद्वोपपत्तिः ।

गुणकः=गु । भाज्यः=भा । हारः=हा ।

क्षेपः=क्षे । लब्धिः=ल ।

$$ल = \frac{भा \times गु \pm चे}{हा} \quad \therefore हा ल = भा-गु \pm चे ।$$

समयोः पक्षयोः समेन गुणने भजने वा समतैव ।

अत उक्तं भाज्यो हारः क्षेपकश्चापवर्त्य इति ।

हा-ल = भा-गु \pm चे । अत्र “ल” “गु” इति द्वयं निर्णयम् ।

भा, हा, चे इति त्रयं ज्ञातम् । तत्र यदि हार-भाज्यौ अपवर्त्येते क्षेपश्च नापवर्त्यते तदा समत्वासम्भवः । अत उक्तं येन च्छिन्नौ भाज्यहारावित्यादि ।

कल्पिता भाज्यः = क । भाजकः = ख ।

$$\frac{क}{ख} । ख \left(\begin{array}{l} क \\ भ \end{array} \right) \begin{array}{l} ग \\ घ \end{array} \quad \begin{array}{l} भाज्यः = भाजकः \times लब्धिः \therefore क्षेपः \\ \therefore क = ख \cdot ग + घ । \\ ख = घ \cdot च + छ । \\ घ = छ \times ज + ० \end{array}$$

अत्र क इत्यनेन घ अपवर्त्तयते
अतः क, ख, इति द्वयमपि अपवर्त्तनीयम् ।

अत उक्तं परस्परं भाजितयोरिति ।

छ इत्यस्मादधिकराशिना “छ” इति नाऽपवर्त्तनीयम्,
अतः क, ख इति द्वयमपि नापवर्त्तितव्यम् । अतः छ इति
सर्वेषां महदपवर्त्तनम् । अत स्तेनापवर्त्तने पुनरन्येन
नाऽपवर्त्येते इति तौ दृढं संज्ञौ भाज्यहारौ ।

दृढ-भाज्यहारौ पुनरन्तेन नापवर्त्तनीयाविति परस्पर-
भजने अन्त्ये रूप ? मेव भवितुमर्हति ।

भा.गु ± चे = हा.ल । अत्र पञ्चाभ्यां (दृष्टाङ्गः × भाज्यः
× हारः) इति गोधने ।

भा.गु — इ.भा.हा ± चे = हा.ल — इ.हा.भा ।

= भा (गु — इ.हा) ± चे = हा (ल — इ.भा) ।

गु इत्यत्र स्तोङ्गे हतेऽन्तेनेत्यादिनागतौ गुणोऽधस्थौ राशिः ।

ल इत्यागतलब्धिः ऊर्ध्वस्थराशिः ।

पूर्वमुक्तम् भा × गु ± चे = हा.ल ।

∴ (गु — इ.हा) = गु । (ल — इ.भा) = ल ।

अत उक्तम् ऊर्ध्वो विभाज्येनेति ।

अत्र दृष्टाङ्गो हि तच्चणफलम्, अत उभयत्र तुल्यमेव
अत उक्तम् समं ग्राह्यं धीमता तच्चणे फलमिति ।

भा.गु ± चे = हा.ल । उभयत्र इ.भा.हा इत्यस्य योजने ।

भा (गु + इ.हा) ± चे = हा (ल + इ.भा) ।

यदा विषमा लब्धयस्तदा गुणलब्धौः ऋणत्वं जायते ।
अतो धनर्णयो रन्तरमेव योग इति नियमात्—

∴ भा (इ.हा — गु) ± हा (इ.भा — ल) इत्येवं स्यात् ।

अत उक्तं संतक्षणाच्छेषमितौ तु तौ स्तः ।

उदाहरणम् ।

एकविंशति युतं शतद्वयम्
 यद्गुणं गणक पञ्चषष्टि युक् ।
 पञ्चवर्जितशतद्वयोद्धृतं
 शुद्धि मेति गुणकं वदाशु तम् ॥

अत्रोदाहरणं न्यासः न्यास एकेति । भो गणक !
 एकविंशति युतं शतद्वयं यद्गुणं येन गुणितं पञ्चषष्टियुक्
 पञ्च-वर्जितशतद्वयोद्धृतं पञ्चनवत्यधिकशतेन भक्तं, शुद्धि
 एति निःशेषं भवति, तं गुणकं आशु वद ।

न्यासः । भाज्यः २२१ । हारः १६५ । क्षेपः ६५ ।

अत्र परस्पर भाजितयोर्भाज्य २२१ । भाज-
 कयोः १६५ । शेषः १३ । अनेन भाज्यहार-
 क्षेपाः अपवर्जिता जाताः भाज्य १० हारः १५
 क्षेपः ५ । अजयोर्द्वन्द्व भाज्यहारयोः परस्पर भक्तयो-
 रलब्धान्यधोऽधस्तदधः क्षेपः स्तदधः शून्यं निवेष्ट्य-
 मिति न्यस्ते जाता वल्लो १ उपान्तिमेन स्योर्द्ध्वे
 हत इत्यादि करणेन जातं ७ राशिद्वयम् ११ ।
 एतौ द्वन्द्वभाज्यहाराभ्यां ५ १० । १५ तष्टौ

जातौ लब्धिगुणौ ६ । ५ । इष्टाहत स्तः स्वररेण
युक्ते इति वक्ष्यमाण विधिनेताविष्टगुणित-
स्वतन्त्रणयुक्तौ वा लब्धिगुणौ २३ । २० द्विकेने-
ष्टेन वा ४०।३५ इत्यादि ।

कुट्टकान्तरे करण सूत्रं वृत्तम् ।

भवति कुट्टविधेर्युति भाज्ययोः

समपवर्त्तितयो रथवा गुणः ।

भवति यो युतिभाजकयोः पुनः

स च भवेदपवर्त्तितसंगुणः ॥६८॥

भाज्यद्वारक्षेपाणां मध्ये द्वाभ्यामपवर्त्तिताभ्यां गुण-
लब्धि-साधनं द्रुतविलम्बितेनाह भवतीति । अथवा
समपवर्त्तितयोः युति भाज्ययोः अपि कुट्टविधेः पूर्वोक्तेन
मिथोभजेत्ता वित्यादिना गुणः भवति । समपवर्त्तितयोः
युतिभाजकयोः कुट्टविधेः यः गुणः भवति स पुनः
अपवर्त्तितसंगुणः अपवर्त्तनाद्धेन गुणितः वास्तव-गुणः स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

भा.गु ± क्षे = हा.ल ।

अत्र यदि भाज्यक्षेपौ केनाप्यपवर्त्यते तदा हारस्याऽपि तेनापवर्त्तनं कार्यम् । यदि हारो नापवर्त्यते तर्हि लब्धेरपवर्त्तनमवश्य कर्त्तव्यं यतः पक्षद्वयं तुल्यम् । किन्तु गुणस्याऽविकृतत्वम् । यदि हारक्षेपावपवर्त्तितौ भाज्यो, नापवर्त्तते तदा आगत-गुणस्याऽल्पत्वं जातम्, अतः यथागतो गुण स्तेनाङ्केनापवर्त्तितो वास्तवो गुणो भवेत् । लब्धे स्तत्राऽविकृतत्वम् ।

अत उक्तम् कुट्टविधे र्युति भाज्ययोरित्यादि ।

उदाहरणम् ।

शतं हतं येन युतं नवत्या
विवर्जितं वा विद्धतं त्रिषष्ठ्या ।
निरग्रकं स्याद्वद मे गुणं तं
स्पष्टं पटीयान् यदि कुट्टकेऽसि ॥

अत्रोदाहरणमुपजात्याह शतमिति । यदि त्वं कुट्टके पटीयान् पटुतरः असि तर्हि शतं येनाङ्केन हतं नवत्या युतं नवत्या विवर्जितं वा, त्रिषष्ठ्या विद्धतं, निरग्रकं स्यात् तं गुणं मे वद ।

न्यासः । भाज्यः १०० हारः ६३ क्षेप ८०
जातौ पूर्ववत्तद्धिगुणौ ३०।१८ ।

अथवा भाज्यक्षेपौ दशभिरपवर्त्य भाज्यः
 १० क्षेपः ६ । परस्पर भजनाल्लब्धानि, क्षेपं,
 खं चाधोऽधो निवेश्य जाता वल्ली ०
 पूर्ववल्क्ष्मिणो गुणः ४५ । अत्र लब्धिर्न ६
 ग्राह्या । यतो लब्धयो विषमा जाताः । ३
 अतो गुणः ४५ स्वतन्त्रादस्मा ६३ द्विशो ६
 धितो जातो गुणः स एव १८ । गुणघ्नभाज्ये
 क्षेप ६० युते हर ६३ भक्ते लब्धिश्च ३० ।

अथवा हारक्षेपौ नवभिरपवर्त्तितौ भा. १००
 क्षे. १० हा. ७ ।

अत्र लब्धि क्षेपाणां वल्ली	१४	लब्धो गुणः २ ।
क्षेपहारापवर्त्तनेन ६ स एव	३	गुणितो जातः
गुणः १८ । भाज्यहार क्षेपेभ्यो	१०	लब्धिश्च ३० ।
	०	

अथवा भाज्यक्षेपौ पुनर्हारक्षेपौ चापवर्त्तितौ
 जातौ भा. १० क्षे. १ हा. ७ । अतः पूर्व-
 वद्वल्ली जाता १ गुणश्च २ । हारक्षेपापवर्त्त-
 नेन ६ गुणितौ २ जातः स एव गुणः १८ ।
 गुणनभजनाभ्यां १ लब्धिश्च ३० । दृष्टावतः स्वस्व

हरेण युक्ते इत्यथवा गुणलब्धौ ८१ । १३० ।

अथवा १४४ । २३० । इत्यादि ।

कुट्टकान्तरे करण सूत्रं वृत्ताद्धिम् ।

क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्तौ स्तो वियोगजे ।

ऋणक्षेपे गुणलब्धिसाधनायं सूत्रमनुष्टुप् पूर्वार्द्धेनाह
क्षेपज इति । क्षेपजे धनक्षेपजाते गुणाप्तौ गुणलब्धौ
तक्षणाच्छुद्धे स्व-स्व-तक्षणाच्छोधिते वियोगजे ऋणक्षेपे
गुणाप्तौ स्तः ।

अत्रोपपत्तिः ।

भा-गु+क्षे=हा-न । पक्षयोः “हा-भा” इत्यस्माच्छोधने
भा (हा-गु)-क्षे=हा (भा-ल) ।

∴ भाज्यस्य गुणः=हा-गु । लब्धिः=भा-ल ।

अत उक्तं क्षेपजे तक्षणाच्छुद्ध इत्यादि ।

अत्र पूर्वोदाहरणे नवतिक्षेपे यौ लब्धिगुणौ
जातौ ३०।१८ एतौ स्वतक्षणाभ्यां १००।६३ ।
शोधितौ ये शेषे तन्मितौ लब्धिगुणौ नवति-
शोधने ज्ञातव्यौ ७०।४५ । एतयोरपि स्वतक्षणं
क्षेप इतिवा १७० । १०८ । अथवा २७० । १७१

द्वितीयोदाहरणम् ।

यद्गुणा गणक षष्टि रन्विता
वर्जिता च दशभिः षडुत्तरैः ।
स्यात् त्रयोदशहृता निरग्रका
तं गुणं कथय मे पृथक् पृथक् ॥

अत्रोदाहरणं १३ श्लोकायां यद्गुणोति । ओ गणक !
षष्टिः यद्गुणा षडुत्तरैः दशभिः अन्विता वा वर्जिता त्रयोदश-
हृता च निरग्रका स्यात् तं गुणं मे पृथक् पृथक् कथय ।

न्यासः । भाज्यः ६० हारः १३ क्षेपः १६ ।
प्राग् वज्जाते गुणाप्ती २।८। अत्र लब्धयो विषमाः
अत एते गुणाप्ती स्तु तद्व्याख्या १३।६० शोधिते
जाते ११।५२ । एवं षोडश क्षेपे । एते एव
स्तु हराभ्यां १३।६० । शोधिते जाते षोडश-
विशुद्धौ २।८ ।

कुट्टकान्तरे करण सूत्रं सार्द्धवृत्तम् ।

गुण लब्धयोः समं ग्राह्यं धीमता तद्व्याख्या फलम् ॥६६॥
हर तष्टे धन क्षेपे गुण लब्धी तु पूर्ववत् ।
क्षेप तद्व्याख्या लाभाद्या लब्धिः शुद्धौ तु वर्जिता ॥७०॥

तच्चणे विशेष मनुष्टुत्तराद्धान्यानुष्टुब्ध्यामाह गुणलब्धो-
रिति । धौमता गुणलब्धोः तच्चणे, उद्धौ विभाज्येन दृढेन
तष्ट इति तच्चणे क्रियमाणे सति, समं फलं ग्राह्यम् । धनक्षेपे
हरतष्टे क्षेपो यदि हरादधिकस्तदा हरेण तष्टे पूर्ववद्
गुणलब्धौ साध्ये । लब्धिः क्षेपतच्चणनाभाद्या क्षेपस्य
तच्चणफलेन युक्ता कार्या । शुद्धौ ऋणक्षेपे तु क्षेपस्य तच्चण-
फलेन वर्जिता कार्या, तर्हि वास्तव लब्धिः भवेत् ।

अतोपपत्तिः ।

भा.गु ± क्षे = हा.ल । पचाभ्यां इ.भा.हा शोधने

भा(गु—इ.हा) + क्षे = हा(ल—इ.भा) ।

अत्र दृष्टस्य नाम तच्चणफल प्रो भयत्र समं च कार्या ।
यतः पक्षौ समौ ।

अत उक्तम् गुणलब्धोः समं ग्राह्य मित्यादि ।

हरादधिके धनक्षेपे हरेण विभज्य यच्छेष स्तेन पूर्ववत्
क्रियाकरणे या लब्धिः सा तच्चणफलेन युक्ता, ऋणक्षेपे
तच्चणफलेन वर्जिता, वास्तवलब्धिः स्यादिति स्पष्टम् ।

उदाहरणम् ।

येन संगुणिताः पञ्च द्वयोर्विंशतिसंयुताः ।

वर्जिता वा विभिर्भक्ता निरग्राः स्युः स को गुणः ॥

हरादधिक-चेपोदाहरण मनुष्टुभाह येनेति । पञ्च येन
गुणकेन संगुणिताः त्रयोविंशतिसंयुताः वा त्रयोविंशति-
वर्जिताः, त्रिभिः भक्ताः, निरग्राः निःशेषाः स्युः स
गुणः कः ?

न्यासः । भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २३ ।

अत्र वल्ली १ । पूर्व वज्जातं राशिद्वयम् ३६ । एतौ
भाज्य १ हाराभ्यां तष्टौ । अत्राधोराशौ
२३ त्रिभिः ० स्तष्टे सप्त लभ्यन्ते । ऊर्ध्वं राशौ ४६
पञ्चभिस्तष्टे नव लभ्यन्ते तत्र नव न ग्राह्याः ।
गुणलब्धयोः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलमिति ।
अतः सप्तैव ग्राह्याः । एवं जाते गुणाम्नी २ । ११
क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे इति त्रयोविंशति शुद्धौ
जाता विपरीत शोधनादवशिष्टा लब्धिः ६ ।
शुद्धौ जाते १ । ६ । इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते
इति धनर्णयोरन्तरमेव योग इति द्विगुणितौ
स्वस्वहारौ क्षेपौ यथा धनलब्धिः स्यादिति जाते
गुणाम्नी ७ । ४ । एवं सर्व्वत्र ।

अथवा हरतष्टे धनक्षेपे इति । न्यासः ।
 भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २ । पृथ्व्यज्जाते गुणाष्टौ
 २ । ४ । एते स्वहाराभ्यां शोधिते विशुद्धिजे
 जाते १ । १ । क्षेपतत्त्वगुणाभ्यां लब्धिरिति
 जाते क्षेपजे २ । ११ शुद्धौ तु वर्जितेति जाते १ । ६
 धनलब्धार्थं द्विगुणस्वहारक्षेपैः क्षिप्ते सति
 जाते ७ । ४ ।

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तम् ।

क्षेपाभावोऽथवा यत्र क्षेपः शुद्धे हरोद्धृतः ।

त्रेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हार हृतः फलम् ॥

कुट्टके विशेष मनुष्टुभाश्च क्षेपाभावइति । यत्र क्षेपाभावः
 अथवा क्षेपः हरोद्धृत शुद्धेत् तत्र शून्यं गुणः त्रेयः, यत्र क्षेपो
 हरोद्धृतः शुद्धेत्तत्र क्षेपः हारहृतः फलं स्यात् ।

अत्रोपपत्तिः ।

कुट्टकविधौ क्षेपाभावे परस्परभजन-लब्ध-फलान्य धोऽधः
 संस्थाप्य क्षेपस्थाने शून्यं संस्थाप्य च यथोक्तक्रियाकरणे
 गुणलब्धौ ० । ० जायेते । यत्र क्षेपो हरोद्धृतः शुद्धेत्तत्रापि
 शेषः ० क्षेपः, गुणलब्धौ ० । ० किन्तु तत्र क्षेप-तत्त्वगुणाभ्यां

लब्धिः कार्येति नवधेन शून्येन सह तच्चणफलयोजने
तच्चणफलमेव फलं स्यादित्युक्तं क्षेपो हारहृतः फलमिति ।

उदाहरणम् ।

येन पञ्चगुणिता ख संयुताः

पञ्चषष्टि सहिताश्च तेऽथवा ।

स्युस्त्रयोदशहृता निरग्रका

स्तं गुणं गणक कीर्त्तयाशु मे ॥

क्षेपाभावोदाहरणं निःशेष-हारहृत-क्षेपोदाहरणञ्च
रथाज्ञतयाह येनेति । पञ्च येन गुणिता, खसंयुताः अथवा
ते पञ्च येन गुणिताः पञ्चषष्टिसहिताः त्रयोदशहृताः च
निरग्रकाः स्युः, तं गुणं मे गणक ! मे आशु कीर्त्तय वद ।

न्यासः । भाज्यः ५ । हारः १३ । क्षेपः ०
क्षेपाभावे गुणाप्ती ०।० द्रष्टाहत इति १३ । ५
वा २६ । १० ।

न्यासः । भाज्यः ५ । हारः १३ । क्षेपः ६५।
क्षेपः शुद्धे द्वरोद्धृतः क्षेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो
हारहृतः फलमिति जाते गुणाप्ती ० । ५ वा
१३ । १० । इत्यादि ।

अथ कुट्टके गुणलब्धो रनेकत्वार्थं सूत्रम् ।

दृष्टाहत स्वस्वहरेण युक्ते

ते वा भवेतां बहुधा गुणाप्ती ।

बहुधा गुणलब्धिसाधनोपायमिन्द्रवज्रापूर्वादिनाह
दृष्टाहतेति । ते पूर्वसाधिते गुणाप्ती दृष्टाहत-स्वस्व हरेण
युक्ते बहुधा भवेताम् । इष्ट गुणित हारो गुणेन युक्तो बहुधा
गुणो भवेत् । इष्टगुणित भाज्यो लब्ध्या युतश्च बहुधा लब्धिः
स्यादित्यर्थः ।

अत्रोपपत्तिः ।

भा.गु ± चे = हा.ल । उभयत्र “इ.भा.हा” योजने ।

भा (गु + इ.हा) ± चे = हा (ल + इ.भा) ।

∴ गु = गु + इ.हा । ल = ल + इ.भा ।

अत उक्तम् दृष्टाहतेति ।

अस्योदाहरणानि दर्शितानि पूर्वमिति ।

अथ स्थिरकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम् ।

क्षेपे तु रूपे यदिवा विशुद्धौ

स्यातां क्रमाद् ये गुणकार लब्धौ ॥७२॥

अभीष्टित क्षेप विशुद्धि निम्ने स्वहार तष्टे भवतस्तयोस्ते ॥

नियत क्रिया-निर्व्वाहार्थं स्थिरकुट्टक मित्स्वच्छोत्तराङ्गोप-
जातिपूर्वाङ्गाभ्यामाह क्षेपे तु रूपइति । रूपे क्षेपे धनक्षेपे
कल्पिते, यदि वा विशुद्धौ ऋणक्षेपे कल्पिते, ये गुणकार-
सङ्ख्ये स्यातां, ते क्रमादभौषितक्षेपविशुद्धि निम्ने धनक्षेपेण
ऋणक्षेपेण वा गुणिते स्वहारतष्टे तयोः भाज्यहारयोः ते
गुणकार लब्धौ भवतः ।

अत्रापपत्तिः ।

क्षेपसंख्यया क्षेप अपवर्त्तत्र भाज्य हारावनपवर्त्तत्र च यदि
रूप-तुल्येन क्षेपेण कुट्टकोक्त विधिना गुणलब्धौ साध्येते तदा
अपवर्त्तनाङ्केन गुणलब्धिरूपौ क्रमशो भाज्य-हारयोः गुणा
ववस्थापवर्त्तनीयौ । यतः—

भा.गु ± क्षे = हा.ल इति पक्षौ समौ ।

अत उक्तं अभीष्टित क्षेप इत्यादि ।

पूर्वोदाहरणे दृढभाज्यहारयो रूपक्षेपयो
न्यासः । भाज्यः १७ हारः १५ क्षेपः १ ।

अत्र गुणाप्तौ ७ । ८ । एते दृष्टक्षेपेण पञ्चकेन
गुणिते स्वहार तष्टे च जाते ५ । ६ ।

अथ रुपशुद्धौ गुणांशौ ८ । ९ । एते पञ्चगुणे
स्वहारतष्टे च जाते १० । ११ । एवं सर्व्वत्र ।
अस्य ग्रहगणिते उपयोगः स्तदर्थं किञ्चिदुच्यते ।

कल्पाऽथ शुद्धिर्विकलाऽवशेषं
षष्टिश्च भाज्यः कुदिनानि हारः ॥७३॥
तज्जं फलं स्युर्विकला गुणस्तु
लिप्ताग्र मस्माच्च कला लवाग्रम् ।
एवं तदूर्ध्वं च तथाधिमत्सा
वमाग्रकाभ्यां दिवसा रवीन्द्रोः ॥७४॥

अस्य कलकस्य ग्रहगणिते महानुपयोगस्तदर्थं किञ्चिदुप-
जात्युत्तरार्द्धाऽन्योपजातिभ्यामाह तज्जमिति । विकला-
वशेष दर्शनादेव ग्रहाङ्गणयो रानयने विकलावशेषं शुद्धिः
ऋण क्षेपः, षष्टिः भाज्यः (षष्टिरित्युपपत्त्यां तेन राश्याद्या-
नयने त्रिंशद्भादि भाज्यः) कुदिनानि च हारः कल्पः ।
तज्जं तज्जो भाज्य-हार-क्षेपेभ्यः कलकविधिना जातं फलं
लब्धिः विकलाः स्युः, गुणस्तु लिप्ताग्रं कलाशेषम् स्यात् ।
अस्मात् लिप्ताग्रात् कलकविधिना लब्धिः कलाः, गुणः
लवाग्रम् । एवं अनेन प्रकारेण तदूर्ध्वं च कार्यं क्रमेणां
श-राशि-भगणाऽङ्गणाः स्युः । तस्मा अधिमत्साऽवमाग्रकाभ्यां

अधिमासशेषाऽवमशेषाभ्यां रवौन्दोः दिवसाः स्युः । एतदा-
चार्येणैव दर्शितम् ।

ग्रहस्य विकलावशेषाद् ग्रहाहर्गणयोरानयम् ।
तद्यथा तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानि हारः विक-
लावशेषं शुद्धिरिति प्रकल्प्य साध्ये गुणामी ।
तत्र लब्धिर्विकलाः स्युः । गुणस्तु कलावशेषम् ।

एवं कलावशेषाल्लब्धिः कला गुणो भागशेषम् ।
तद् भागशेषं शुद्धिः कुदिनानि हारः त्रिंशद्भाज्यः
तत्र लब्धिर्भागाः गुणो राशिशेषम् ।

द्वादश भाज्यः कुदिनानि हारः राशिशेषं
शुद्धिः तत्र फलं राशयः गुणो भगणशेषम् ।

भगणा भाज्यः कुदिनानि हारः भगणशेषं
शुद्धिः फलं गतभगणाः गुणोऽहर्गणः स्यादिति ।

अथोदाहरणानि प्रश्नाध्याये ।

एवं कल्पाधिमासाः भाज्यः रवि दिनानि
हारः अधिमास शेषं शुद्धिः लब्धिर्गताधिमासाः
गुणो गतरविदिवसाः ।

एवं कल्पावमानि भाज्यः चान्द्रदिवसा
हारः अवमशेषं शुद्धिः फलं गतावमानि गुणो
गतचान्द्रदिवसा इति ।

संश्लिष्ट कुट्टके करणसूत्रं वक्ष्यम् ।

एको हरश्चेद् गुणकौ विभिन्नौ
तदा गुणैक्यं परिकल्प्य भाज्यम् ।

अग्रैक्यमग्रं कृत उक्तवद् यः

संश्लिष्ट संज्ञः स्फुट कुट्टकोऽसौ ॥७५॥

एकस्मिन् गुणके सति कुट्टकविधिना राशिज्ञानमभि-
धायेदानीं बहुषु गुणेषु राशिज्ञानं सुप्रजात्याह एको हर-
श्चेदिति । चेद् एकः हरः गुणकौ विभिन्नौ तदा गुणैक्यं
गुणयोः गुणानां वा ऐक्यं भाज्यं परिकल्प्य, अग्रैक्यं अग्रयोः
अग्राणां वा ऐक्यं भागशेषैक्यं अग्रं ऐक्यं ऋणारूपं प्रकल्प्य
च उक्तवद् “मिथोभजेसौ” इत्यादि कुट्टकविधिना यः गुणः
कृतः निर्णीतः असौ संश्लिष्टसंज्ञः स्फुटः कुट्टकः । संश्लिष्टानां
मेकीभूतानामग्रानां सम्बन्धी कुट्टक इति संश्लिष्टसंज्ञः
अन्वर्थनामायम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

भा०प्रगु=हा०प्रल+प्रशे । ∴ भा०प्रगु-प्रशे=हा०प्रल ।
 भा०दिगु=हा०दिल+दिशे । ∴ भा०दिगु-दिशे=हा०दिल ।
 ∴ भा(प्रगु+दिगु)-(प्रशे+दिशे)=हा(प्रल+दिल)
 गुण्यो यदि गुणकः कल्प्यते गुणको गुण्यश्च तदापि
 न क्षतिरित्यत्र भाज्यः=प्रगु+दिगु । भाज्य इति च गुणकः
 कल्पितः ।—प्रशे+दिशे इति ऋण क्षेपश्च कल्प्यः । ततः
 कुट्टक-विधिना-गुणः साध्यः । अत उक्तम् एको हरश्चेदिति ।

उदाहरणम् ।

कः पञ्चनिघ्नो विद्वत्स्त्रिषष्ट्या

सप्तावशेषोऽथ स एव राशिः ।

दशाहतः स्याद्विद्वत् स्त्रिषष्ट्या

चतुर्दशाग्रो वद राशि मेनम् ।

संक्षिप्तं कुट्टकोदाहरणं सुपजात्याह कः पञ्चेति ।
 कः राशिः पञ्चनिघ्नः त्रिषष्ट्या विद्वत्ः सप्तावशेषः स्यात्,
 अथ स एव राशिः दशाहतः त्रिषष्ट्या विद्वत्ः चतुर्दशाग्रः
 चतुर्दश शेषः स्यात्, एनं राशिं वद ।

अत्र गुणैक्यं भाज्यः अग्रैक्यं शुद्धिः ।

न्यासः । भाज्यः १५ हारः ६३ क्षेपः २१ ।
पूर्ववज्जातः शुद्धौ गुणः ७ । फलं ५ । एतौ स्व-
तक्षणाभ्यां शोधितौ जातौ वियोगजौ लब्धि-
गुणौ ३ । १४ ।

अत्र विशेषः ।

भा.प्रगु—प्रशे=हा.प्रल ।

भा.द्विगु—द्विशे=हा.द्विल ।

प्रथमौ पक्षौ द्विगु इत्यनेन, द्वितीयौ पक्षौ च प्रगु
इत्यनेन गुणितौ—

भा.प्रगु.द्विगु—प्रशे.द्विगु=हा.प्रल.द्विगु } पक्षयो रन्तरं—
भा.द्विगु.प्रगु—द्विशे.प्रगु=हा.द्विल.प्रगु }
हा (प्रल.द्विगु—द्विल.प्रगु)=प्रशे.द्विगु—द्विशे.प्रगु ।

इत्यनेनैदमवगम्यते यत्र (प्रल.द्विगु—द्विल.प्रगु) अवं
हार भक्तौ निःशेषः स्यात्तत्र सदुद्दिष्टं मन्यथा दुष्टं मिति ।

वृत्ति लौलावत्यां कुट्टकाः ।

गणितपाशे करणसूत्रं वृत्तम् ।

स्थानान्तमेकादिचयाङ्कघातः

संख्याविभेदा नियतैः स्वरङ्कैः ।

भक्तोऽङ्क मित्याऽङ्कसमासनिघ्नः

स्थानेषु युक्तो मितिसंयुतिः स्यात् ॥७६॥

अङ्कानां पाश इवेत्यङ्कपाश स्तवेतरतर-स्थान-निवेशने-
नाङ्कानां ये भेदा जाता स्तेषां परिमाणं संयुतिश्चेन्द्रवज्रयाह
स्थानान्तमिति । स्थानान्तं यथास्यात्तथा एकादिचयाङ्क-
घातः एकादय एकचयाश्च ये अङ्का स्तेषां घातः, नियतैः
प्रश्ननिर्दिष्टैः अङ्कैः संख्याविभेदाः संख्यानां भेदाः स्युः ।
स एकादिचयाङ्क-घातः, अङ्कमित्या अङ्कानां यावन्ति
स्थानानि तन्मिया भक्तः, अङ्क-समास-निघ्नः अङ्कानां समासेन
योगेन गुणितः, स्थानेषु यावन्ति निर्दिष्टाङ्कानां स्थानानि
तावत् स्थानेषु, एक-दशादि स्थानान्तरत्वेन युक्तः, मिति-
संयुतिः भेद-मितौनां योगः स्यात् । इतरतर स्थान निवेशनेन
ये अङ्क-भेदा स्तेषां संयुतिः स्यादित्यर्थः ।

अवोपपत्तिः ।

यदि राशिः = क. इति, तदा भेदः १ । पदतुल्यम् ।

यदि राशी = क, ख इति । तदा भेदः ।

यत्र राशिचतुष्टयम्, तत्र ६ (क + ख + ग + घ) इति
एक-दशादि-स्थान चतुष्टये योजने संयुतिः स्यात् ।

$$\text{अत्र ६} = \frac{\text{अङ्गघातः २४}}{\text{अङ्गमितिः ४}} ।$$

अत उक्तम् भक्तोऽङ्गमित्येत्यादि ।

अत्रोद्देशकः ।

द्विकाऽष्टकाभ्यां त्रिनवाऽष्टकैर्वा

निरन्तरं द्वादि नवावसानैः

संख्याविभेदाः कति संभवन्ति

तत्संख्यकैक्यानि पृथग् वदाशु ॥

अत्रोपजात्या द्विकाष्टकाभ्यामित्याद्युदाहरणमुद्देशक आह ।
द्विकाऽष्टकाभ्यां अङ्गाभ्यां त्रि-नवाऽष्टकैः अङ्गैः वा निरन्तरे
अथ स्यात्तथा द्वादि-नवावसानैः द्वादयो नवावसाना ये
अङ्गाः तैः कति संख्या-विभेदाः संभवन्ति ? तत् संख्यकैक्यानि
उदाहरण-त्रये ये अङ्गानां भेदाः जातास्तेषां त्रीणि ऐक्य-
फलानि आशु पृथग् वद ।

न्यासः । २ । ८ । अत्र स्थाने २ । स्थानान्त-
मेकादिचयाङ्क १ । २ घातः २ । एवं जातौ
संख्याभेदौ २ ।

अथ स एव घातोऽङ्कमित्यानया २ भक्तः १० ।
स्थान द्वये युक्तो जातं संख्यैक्यम् । ११० ।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः । ३ । ६ । ८ । अत्रै-
कादिचयाङ्क १ । २ । ३ घातः ६ । एतावन्तः
संख्या-भेदाः ।

घातः ६ अङ्कसमास २० हतः १२० । अङ्क-
मित्या ३ भक्तः ४० स्थानत्रये युक्तो जातं
संख्यैक्यम् ४४४० ।

तृतीयोदाहरणे न्यासः । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ ।
एवमत्र सं-भेदा अत्रारिंशत् सहस्राणि शतत्रयं
विंशतिश्च ४०३२० । संख्यैक्यं च चतुर्विंशति-
निखर्म्भाणि त्रिषष्टिपद्मानि नवनवतिकोटयो
नवनवतिलक्षाणि पञ्चसप्ततिसहस्राणि शतत्रयं
षष्टिश्च २४६३६६६६६७५३६० ।

उदाहरणम् ।

पाशाऽङ्कुशाऽहि-डमरुक-कपाल-शूलैः
खट्वाङ्क-शक्ति-शर-चाप-युतैर्भवन्ति ।

अन्योन्यहस्तकलितैः कति मूर्तिभेदाः

शम्भो हरेरिव गदाऽरि-सरोज-शङ्खैः ॥

अत्रोदाहरणं वसन्ततिजकेनाह पाशाऽङ्कुशाऽहि-
गदा प्रसिद्धा, अरिः चक्रम्, सरोजं पद्मम्, शङ्खः प्रसिद्धः
एतैः अन्योन्य हस्तकलितैः परस्परं चतुर्षु हस्तेषु स्थितैः, हरेः
विष्णोः मूर्तिभेदाः इव, खट्वाङ्ग-शक्ति-शर-चाप-युतैः-खट्वाङ्गम्
शिवस्यास्त्रविशेषः, शक्तिः शर्व्वलानामास्त्रमिति नानार्थेऽमर-
भरतौ, शरः बाणः चापं धनुः एभिः युतैः पाशाऽङ्कुशाऽहि-
डमरुक-कपाल-शूलैः, पाशाऽङ्कुशौ प्रसिद्धास्त्र-विशेषौ,
अहिः नगैः, डमरुकः डमरुः वाययन्त्रविशेषः, कपालं
नर-कपालं, शूलः विशूलः, एतैः अन्योन्यहस्त-कलितैः
परस्परं दशसु हस्तेषु (पञ्चवक्त्रत्वाद् दशहस्ताः) स्थितैः
शम्भोः कति मूर्तिभेदाः भवन्ति ? हरे मूर्तिभेदाः प्रसिद्धाः
शिवस्य न तथेति हरेर्निदर्शनम् ।

न्यासः । स्थानानि १० । एवमत्र जाता
मूर्तिभेदाः ३६२८८०० । एवं हरेश्च २४ ।

विशेषे करणसूत्रं वृत्तम् ।

यावत् स्थानेषु तुल्याऽङ्का स्तद्भेदैस्तु पृथक् कृतैः ।
प्राग्भेदा विहृता भेदा स्तत् संख्यैकां च पूर्व्ववत् ॥७७

असमानाऽङ्गानां भेदाः पूर्वोक्ताः, समानाऽसमाना मङ्गानां विशेष मनुष्टुभाह यावदिति । यावत् स्थानेषु तुल्याङ्गाः स्युः पृथक् कृतैः तद्भेदैः द्वौ त्रयो वा यावन्तोऽङ्गाः समाः तेषां, स्थानान्त मेकादि चयाङ्ग घात इत्यनेन पृथक् पृथक् साधितैः भेदैः प्राग् भेदाः सर्व्वङ्गैः प्राक् साधिताः भेदाः, विहृताः सन्तः भेदाः स्युः । तत् संख्यैकां च पूर्व्ववत् भक्तोऽङ्गमित्यादिना साध्यम् ।

अत्रोपपत्तिः ।

अतुल्याङ्गानां परस्पर निवेशनेनैव भेदः सम्भवति । नतु तुल्याङ्गानां । अतः भेदाः तुल्याङ्गभेदभक्ता वास्तवाः स्युरित्याचार्य्यणैवाऽन्योन्य-स्थान निवेशनेन सम्यक् प्रदर्शितम् ।

अत्रोद्देशकः ।

द्विद्देशकभूपरिमितैः कति संख्यकाः स्युः
स्तासां युतिं च गणकाशु मम प्रचक्ष्व ।
अम्भोऽधिकुम्भि शरभुतशरं स्तथाङ्गै
श्वेदङ्गपाशविधियुक्ति विशारदोऽसि ॥

अत्रोदाहरणद्वयं वसन्ततिलकेनाह द्विद्देशकेति । भो गणक ! चेत् त्वं अङ्गपाश-विधियुक्ति-विशारदः अङ्गपाश-विधौ या युक्तिः तस्यां विशारदः चतुरः असि, तदा द्विद्देशक-

अनियताङ्गै रतुल्यैश्च विभेदे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम् ।

स्थानान्तमेकापचितान्तिमाङ्क-

घातोऽसमाङ्गैश्च मितिप्रभेदाः ।

नियताङ्गैर्भेदानभिधायेदानीमनियताङ्गैर्भेदानुपजातिक
पूर्वाङ्गेनाह स्थानान्तमिति । स्थानान्तं यावत् स्थानं
एकापचितः एकैकोणः अन्तिमाङ्कः स्थाप्यः, एषां घातः
असमाङ्गैः मितिप्रभेदाः स्युः ।

अत्रोपपत्तिः ।

पूर्वं प्रदर्शितं एकाङ्कस्य भेदः = प तुल्यम् । द्वयोर्भेदः
= प(प-१) । त्रयाणां भेदः = प(प-१)(प-२) इत्यादि ।
अत उक्तं स्थानान्तमेकापचितमिति ।

उदाहरणम् ।

स्थानषट्कस्थितैरङ्गै रसमैः खेन वर्जितैः ।

कति संख्याविभेदाः खुर्यदि वेत्सि निगद्यताम् ॥

अत्रोदाहरणं मनुषुभाह स्थानषट्केति । स्थान षट्कस्थितैः
खेन शून्येन वर्जितैः असमैः अङ्गैः कति संख्याविभेदाः स्यु-
रिति यदि त्वं वेत्सि निगद्यताम् ।

अवान्तिमाङ्को नव९ । षट्स्थाने एकैकापचितान्यस्ताः ९ । ८ । ७ । ६ । ५ । ४ । एषां घाते जाताः संख्याभिदाः ६०४८० ।

अन्यत् करणसूत्रं वृत्तद्वयम् ।

निरेकमङ्गैक्यमिदं निरेक-

स्थानान्तमेकापचितं विभक्तम् ।

रूपादिभिस्तन्निहतेः समाः स्युः

संख्याविभेदाः नियतेऽङ्गयोगे ॥७८॥

नवान्वितस्थानक संख्यकाया

ऊनेऽङ्ग योगे कथितं तु वेद्यम् ।

संचिप्तं मुक्तं पृथुता भयेन

नान्तोऽस्ति यस्माद् गणितार्णवस्य ॥७९॥

अथाऽनियतभेदे प्रकारान्तरमुपजात्युत्तराङ्कोऽन्यो पजातिभ्या-
माह निरेकमित्यादि । निरेकं एकहीनं अङ्गैक्यं प्रश्नोक्ताङ्गैक्यं
निरेकस्थानान्तं एकापचितं क्रमेण एकैकापचितं ब्रूत्वा
रूपादिभिः क्रमेण एक द्वित्यादिभिः विभक्तं कार्यम् ।
तन्निहतेः तेषां घातस्य तुल्याः नियते अङ्गयोगे संख्या-
विभेदाः स्युः । कथितमिदं तु नवान्वितस्थानक-संख्यकाया-

जने अङ्गयोगे ज्ञेयम् । पृथुता ग्रन्थगौरव भयेन संचितं
संकलितं मारुत्य एतत् पर्यन्तं मया संचितं उक्तं यस्मान्
गणितार्थं वक्ष्य अन्तः पारं न अस्ति ।

अत्रोपपत्ति ।

परवर्तिन्युदाहरणे सर्वत्र योग स्त्रयोदशमित एव पञ्च-
स्थानाङ्गै रङ्गैरन्योन्यस्थान निवेशनेन तेषां ११११८।१११२८ ।
१११३७०० इत्यादयः ४८५ मित संख्यका भेदा भवन्ति ।

ते भेदाः १२ । ११ । १० । ८ । एषां घाते १ । २ । ३ । ४
एतेषां घातेन भक्ते उत्पद्यन्ते । एवं सर्वत्र ।

अत उक्तं निरेक मङ्गैरित्यादि ।

उदाहरणम् ।

पञ्चस्थानस्थितैरङ्गै र्यद् यद् योगस्त्रयोदश
कति भेदा भवेत् संख्या यदि वेत्सि निगद्यताम् ॥

अत्रोदाहरणं मनुशुभाह पञ्चस्थानेति । यद् यद् योगः
येषां येषां अङ्गानां योगः त्रयोदश भवेत् एवंविधैः पञ्चस्थान-
स्थितैः अङ्गैः कति भेदा संख्याः स्यु यदि त्वं वेत्सि
निगद्यताम् ।

अत्राङ्गैक्यम् १३ । निरेकम् १२ इदमेको-
नस्थानान्तमेकापचितं रूपादिभिश्च भक्तं

न्यस्तम् $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ एषां घातसमा जाताः
संख्याभेदाः ४६५ ।

न गुणो न हरो न कृति
न चनः पृष्ठ स्तथापि दुष्टानाम् ।
गर्वितगणक बटूनां

स्यात् पातोऽवश्यमङ्गपाशेऽस्मिन् ॥ ८० ॥

अङ्गपाशप्रशंसया दुष्टगणकबटून् निन्दयितुमार्थयाह
न गुण इति । यद्यपि अस्मिन् अङ्गपाशे गुणः गुणनं न पृष्ठः
हरः हरणं कृतिः चनः एते अपि न पृष्टाः तथापि दुष्टानां
गर्वितगणकबटूनां अस्मिन् अङ्गपाशे अवश्यं पातः भवेत् ।

इति लीलावत्यामङ्गपाशः

येषां मुजातिगुणवर्गविभूषिताङ्गी
शुद्धाऽखिलव्यवहृतिः खलु कण्ठसक्ता ।
लीलावतीह सरसोक्ति मुदाहरन्ती
तेषां सदैव मुखसम्पदुपैति वृद्धिम् ॥ ८१ ॥

इति श्रीभास्कराचार्यविरचिते सिद्धान्त-
शिरोमणौ लीलावतीसंज्ञः पाद्यध्यायः

समाप्तः ।

अथाऽङ्गनाम्नेषा स्तुतलोनावतीनामक पाटीप्रशंसां
 वसन्ततिन्केनाह येषामिति । येषां नराणां लोनावती नाम
 पाटी कण्ठसक्ता अम्यस्ता भवितुं, तेषां सदैव-सुख-सम्पत् दैवेन
 भाग्येन सह सुखसम्पद् वृद्धिं उपैति प्राप्नोति । पाटी किम्भूता
 सुजाति-गुण-वर्ग-विभूषिताङ्गो शोभना जातयः भागजात्यादयः
 गुणाः गुणकाराः वर्गाः वर्गवनादयः ते विभूषितानि अङ्गानि
 यस्याः सा, शुद्धाखिलव्यवहृतिः शुद्धाः अखिलव्यवहृतिः लोक-
 व्यवहारो यस्याः सा, सरसोत्तिमुदाहरन्ती सरसोदाहरणयुक्तां,
 का इव लोनावतीव लोना भावविशेष स्तदुयुक्ता अङ्गना इव,
 यथा सुजात्यादि युक्ता अङ्गना येषां कण्ठसक्ता आलिङ्गिता तेषां
 सदा एव सुखसम्पद्-वृद्धिं जायते तथा । अङ्गना कीदृशी
 सुजातिगुण वर्ग विभूषिताङ्गी, सुजातिः पद्मिन्यादिः, सुगुणाः
 पातिव्रत्यादयः, तेषां वर्गः समुहैः भूषिताङ्गो । शुद्धाखिल-
 व्यवहृतिः शुद्धा विशुद्धाः व्यवहृतिः व्यवहारो यस्याः तथा-
 विधा । सरसोत्ति मुदाहरन्ती रसयुक्तावाक्यं भाषन्ती ।

इति टाङ्गाङ्गलान्तर्गत बह्वलताग्राम निवासि पण्डित
 कृपानाथ देवशर्मात्मज, कलिकातास्थ राजकीय संस्कृत-
 पाठशाखायां ज्योतिः शास्त्राध्यापक, स्मृति व्याकरण ज्योति-
 स्तीर्थोपाधिक, सरयूपारि ग्रहविप्र, पाठकोपाह श्रीराधावल्लभ
 देवशर्माविरचिता लोनावती संप्रति कदौका समाप्ता ।